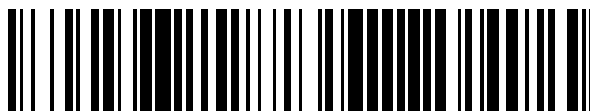


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 677**

51 Int. Cl.:

F26B 15/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2010** **PCT/EP2010/055382**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.10.2010** **WO10122121**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2010** **E 10715814 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018** **EP 2422153**

54 Título: **Instalación de secado y/o endurecimiento**

30 Prioridad:

24.04.2009 DE 102009018790

12.05.2009 DE 102009021004

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:

26.03.2019

73 Titular/es:

DÜRR SYSTEMS AG (100.0%)

Carl-Benz-Straße 34

74321 Bietigheim-Bissingen, DE

72 Inventor/es:

NÄPFEL, PETER y

IGLAUER, OLIVER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 705 677 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Instalación de secado y/o endurecimiento

Campo de la invención

- La invención se refiere a una instalación de secado y/o endurecimiento que se usa en particular, para secar y/o endurecer piezas de trabajo pintadas y/o pegadas. La invención se refiere especialmente al área de las secadoras continuas de túnel, a las instalaciones continuas de endurecimiento, a secadoras con cámara y a instalaciones de endurecimiento con cámara en las que pueden secarse y/o endurecerse carrocerías o bien partes de carrocerías pegadas y/o pintadas. Además, la invención se refiere a una planta de pintura con una tal instalación de secado y/o endurecimiento.
- Del documento DE 29 45 914 A1 se conoce una planta de pintura con cabinas de rociado de pintura, después de la cual se encuentra una instalación de secado con suministro de aire caliente para las piezas de trabajo pintadas. A través de la planta de pintura fluye constantemente una corriente de aire puro o mixto acondicionado, y el aire de escape que contiene niebla de pintura es purificado mediante un dispositivo de lavado operado con agua circulante. Además, se ha previsto una bomba térmica para la recuperación de energía que presenta un depósito de agua como acumulador de calor, mientras un depósito recolector del agua circulante de las cabinas de rociado de pintura se usa asimismo como acumulador de calor para la bomba térmica. La bomba térmica en este caso también cumple la función de suministrar energía a la instalación de secado. La bomba térmica conocida en este caso se conformó como bomba térmica propulsada en forma mecánica.
- La instalación de secado conocida del documento DE 29 45 914 A1 que se postconectó a la planta de pintura, presenta la desventaja que se requiere un gran volumen de aire puro para cumplir con las exigencias de evitar la concentración de disolventes y asegurar un sellado hacia el exterior. El calentamiento de este volumen de aire puro produce un elevado consumo de energía. La operación de la instalación de secado, por lo tanto, conlleva un elevado consumo de energía y, en consecuencia, es de alto costo.
- En la patente estadounidense US 3.947.235 se revela una instalación de secado para piezas de trabajo pintadas de acuerdo con el concepto general de la primera reivindicación en la que existen esclusas de aire con una cortina de corriente de fluido generada con una mezcla de aire puro y aire de escape sometido a un tratamiento previo.

Compendio de la invención

- Objeto de la invención es crear una instalación de secado y/o endurecimiento, así como una planta de pintura con una instalación de secado y/o endurecimiento de ese tipo que permita un consumo de energía optimizado.
- El objetivo se cumple mediante una instalación de secado y/o endurecimiento según la invención con las características de la reivindicación 1 y una planta de pintura con las características de la reivindicación 13.
- Mediante las medidas indicadas en las subreivindicaciones pueden lograrse desarrollos ulteriores ventajosos.
- De manera ventajosa puede optimizarse el volumen de aire puro y de aire de escape. En este caso también es posible que el volumen de aire de escape que es extraído de una zona, se retorne total o parcialmente a la instalación de secado y/o endurecimiento. El volumen de aire de escape de esa manera puede usarse en su totalidad o parcialmente como volumen de aire circulante.
- Resulta ventajoso cuando se ha previsto al menos unidad de ventiladores regulable respecto de su rendimiento, que le corresponde a la zona. De manera adecuada, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape direcciona la unidad de ventiladores y regula el rendimiento, a fin de regular según la necesidad el volumen de aire puro a inyectar en la zona y/o el volumen de aire de escape a extraer de la zona. En este caso, se puede haber previsto una unidad de ventiladores con varios ventiladores que dado el caso son diferentes y corresponden a una zona. Varios ventiladores pueden ser direccionados de manera independiente entre sí y conmutarse individualmente a modo de una regulación sencilla de encendido/apagado. Los varios ventiladores conmutables por separado funcionan en conjunto preferentemente como una unidad de ventiladores regulada gradualmente. Además, se pueden haber previsto varias zonas a las que corresponden en cada caso una o varias unidades de ventiladores. Asimismo, es posible que una unidad de ventiladores se use para varias zonas. Mediante el uso de una unidad de ventiladores con al menos un ventilador de frecuencia regulada es posible variar el volumen de aire puro y/o de aire de escape de modo rápido y sencillo. De ese modo, se puede optimizar el consumo de energía. Del mismo modo, en todos los ejemplos de realización se puede haber previsto un ventilador con aspas de rotor regulables para poder concretar con estas una regulación del rendimiento-corriente volumétrica.
- Además, es ventajoso cuando un mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape varía el volumen de aire puro y/o de aire de escape en particular, por medio de una unidad de ventiladores regulable, de manera tal que el volumen de aire puro y/o de aire de escape es suficiente para evitar una formación de condensación en la zona. Preferentemente se puede haber previsto que se determine el punto de rocío en la zona o bien la verdadera humedad ambiental relativa y/o absoluta y se usen como magnitudes para el mando de la instalación. De esta manera, puede

por una parte optimizarse el consumo de energía y, por la otra, predeterminarse el suficiente volumen de aire puro requerido para la estanqueidad de las zonas de esclusas, a fin de evitar una formación de condensación en la instalación.

5 El volumen de aire puro por lo demás también puede optimizarse en relación a otros requerimientos. Por ejemplo, puede limitarse una concentración de disolvente en el aire de la instalación de secado y/o endurecimiento en relación al valor límite predeterminado. Por ejemplo, la concentración de disolvente puede limitarse a menos del 25% del límite inferior de explosividad (LIE) según la norma DIN EN 1539. Para calcular el volumen de aire puro para evitar una tal concentración de disolvente entonces debe tenerse el LIE conforme la norma DIN EN 1539 y para asegurar la hermeticidad de las esclusas, en particular, mediante separación térmica por medio de una cortina de aire, se usan
10 fórmulas empíricas. A fin de cumplir con ambos criterios, debería entonces optarse para el volumen de aire puro instalado el mayor de los dos valores resultantes en caso de un aprovechamiento total del dispositivo de secado o bien de endurecimiento. El volumen de aire puro suministrado y, por lo tanto, el consumo de energía de la instalación en ese caso puede optimizarse en relación al cumplimiento de tales valores límite. Es especialmente ventajoso en caso de una operación parcial transitoria de la instalación.

15 Resulta ventajoso cuando el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape direcciona el volumen de aire puro y/o de aire de escape en relación con una cantidad momentánea de piezas de trabajo suministradas. Por ejemplo, puede contarse una cantidad de piezas de trabajo introducidas en la instalación, en particular, el número de carrocerías o partes de carrocerías, a fin de determinar el grado de aprovechamiento de la instalación. En un gran número de piezas de trabajo, que se secan y/o se endurecen en la instalación de secado y/o endurecimiento o bien en la planta
20 de pintura (planta), el volumen de aire puro puede incrementarse a un valor predeterminado que se determina, por ejemplo, mediante fórmulas empíricas y/o mediante una medición realizada en forma individual. Con un menor aprovechamiento, puede entonces producirse una correspondiente reducción del volumen de aire puro.

Resulta ventajoso cuando el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape regula el volumen de aire puro y/o de aire de escape en relación con una humedad momentánea en al menos una zona, en particular, en una zona conformada como zona de esclusa. Mediante la medición de la humedad del aire (humedad ambiental relativa o absoluta) en la zona de esclusa puede asegurarse un proceso en la instalación, dado que se evita desde el comienzo una formación de condensación en el espacio de esclusa y, por lo tanto, también en el área útil. En este caso, un aire ambiental frío aspirado del entorno, en particular, el aire de la nave de la instalación, puede llevarse mediante el aire puro calentado con ayuda de un intercambiador de calor de aire-aire interconectado, a una temperatura determinada, antes de que este tenga contacto con el aire circulante de la esclusa. Por lo tanto, se evita una formación de condensación en la instalación.

Resulta ventajoso cuando el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape controla el volumen de aire puro y/o de aire de escape en relación con una magnitud que se basa en una emisión de sustancias orgánicas (compuestos de hidrocarburos) en al menos una zona, en particular, en una zona conformada como zona de esclusa y/o que el
35 mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape regula el volumen de aire puro y/o de aire de escape en relación con un consumo de energía de un sistema de calefacción, en particular, un consumo de gas de un quemador a gas del sistema de calefacción y/o la posición de una válvula reguladora de gas para el quemador a gas del sistema de calefacción. Esa magnitud que se basa en la emisión de sustancias orgánicas en la instalación o en un área útil o bien una zona de la instalación, puede ser medida en un punto de medición en el espacio o bien la zona útil o en un canal de aire de escape por medio de uno o varios sensores. En relación a un valor nominal predeterminado para esta magnitud, la instalación de secado y/o endurecimiento dado el caso también puede efectuar una regulación. Aunque esta magnitud también puede usarse como un parámetro de control que eventualmente se tiene en cuenta junto con otros parámetros de control. La magnitud mencionada también puede determinarse en forma indirecta mediante el suministro de energía, en particular, el consumo de gas o la posición de la válvula reguladora de gas. Es decir, en la
45 forma del suministro de energía del sistema de calefacción está dada una magnitud indirecta del proceso en el área útil que puede usarse para controlar o bien para la regulación.

En ese caso resulta ventajoso cuando esta magnitud que se basa sobre la emisión de sustancias orgánicas es lo que se denomina un carbono total C_{tot} en el aire de escape. En una regulación según C_{tot} se trata de contrarrestar una concentración de disolventes, en particular, para limitar una concentración de disolvente a un 25% del límite inferior de explosividad (LIE). El valor total de carbono (carbono total C_{tot}) puede determinarse en forma absoluta o relativa. La determinación relativa se realiza una determinación referida al volumen el aire de escape del valor total de carbono en el aire de escape. Esto constituye una medición de la concentración. De ese modo puede evitarse en forma confiable que se alcance el límite de explosividad. En el marco de la determinación de cantidades de carbono total se registran en particular, hidrocarburos respecto de su proporción de carbono y dado el caso se ponderan. En un ejemplo
50 de realización modificado se pueden usar de forma alternativa o complementaria magnitudes similares, tal como una cantidad total de halógeno, una cantidad total de hidrógeno o un valor total de CO_2 .

Resulta ventajoso cuando el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape realizar el control del volumen de aire puro y/o de aire de escape en relación con una capacidad térmica total momentánea del aire y/o una cantidad de carbono total en el aire en al menos una zona, en particular, en una zona conformada como zona de esclusa y/o que
60 el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape regula el volumen de aire puro y/o de aire de escape en relación con un consumo de energía de un sistema de calefacción, en particular, un consumo de gas de un quemador

a gas del sistema de calefacción y/o la posición de una válvula reguladora de gas para el quemador a gas del sistema de calefacción. El consumo de gas o bien la posición de la válvula reguladora de gas PTAE, que es la posición de la válvula reguladora de gas para la purificación térmica de aire de escape (PTAE), en ese caso se usa preferentemente como magnitud indirecta de proceso para la determinación del contenido de carbono total (C_{tot}). El contenido de carbono total en el aire de escape puede medirse en un punto de medición dispuesto adecuadamente, por ejemplo, en un canal de aire de escape, por medio de uno o varios sensores. En relación a un valor nominal predeterminado para el carbono total, la instalación de secado y/o endurecimiento dado el caso también puede llevar a cabo una regulación. Aunque el carbono total del aire de escape también puede usarse como un parámetro de control el que dado el caso se considera junto con otros parámetros de control. Por medio del consumo de energía, en particular, el consumo de gas o la posición de la válvula reguladora de gas, también puede determinarse indirectamente el carbono total del aire de escape. Es decir, el consumo de energía (consumo de gas) del sistema de calefacción constituye una magnitud indirecta del proceso para la determinación del carbono total del aire de escape en el área útil lo que puede usarse para el control o bien la regulación.

En una instalación de secado y/o endurecimiento según la invención, una zona conformada como zona de esclusa se proveyó de al menos una tobera dispuesta en un extremo exterior de la zona de esclusa.

Una tobera tal puede haberse conformada de modo diferente, por ejemplo, como tobera ranurada o como abertura de soplado. Mediante la tobera puede predeterminarse de manera ventajosa una corriente deseada para el volumen de aire puro conducido a la zona. En este caso, también es posible usar una mezcla específica de aire puro y de aire de escape usado como aire circulante en el área de la zona de esclusa.

Además, es ventajoso cuando la tobera está orientada a un espacio interior de la zona de esclusa o cuando la tobera forma en el extremo exterior de la zona de esclusa una cortina de aire puro. De esta manera puede mantenerse el aire previsto, calentado en la instalación. Por medio de la tobera puede contrarrestarse una presión térmica de la atmósfera templada de la planta. Una reducción del aire puro suministrado puede compensarse, por ejemplo, mediante un correspondiente incremento del aire de escape adicionado al aire puro.

Resulta ventajoso cuando se ha previsto una zona adicional, en particular, una zona de detención, y cuando el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape controla o bien regula el volumen de aire puro que se conduce a la zona de esclusa y el volumen de aire de escape que puede extraerse de la zona adicional. Por ejemplo, en la zona de detención puede producirse una mayor evaporación de disolventes o similares. Aunque la concentración real del aire en la zona de detención puede variar considerablemente, en particular, con diferentes grados de aprovechamiento de la instalación. Mediante el control del volumen de aire de escape extraído de la zona de detención puede, por lo tanto, producirse una optimización del consumo de energía. Esto es especialmente ventajoso cuando este volumen de aire de escape debe reemplazarse total o parcialmente por aire puro que debe ser calentado correspondientemente.

Es ventajoso ingresar en la zona de esclusa al menos una parte del volumen de aire de escape que puede extraerse de la zona adicional, junto con el volumen de aire puro que puede conducirse a la zona de esclusa, siendo preferente que el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape controle o regule al menos indirectamente el volumen de aire de escape que puede ingresarse en la zona de esclusa. En este caso, por ejemplo, puede compensarse un menor volumen de aire puro mediante un incremento del volumen de aire de escape adicionado al volumen de aire puro. Además, es ventajoso cuando el volumen de aire de escape se extrae desde una zona de detención o similar en la que existe una gran concentración de disolvente como para distribuir de modo uniforme el aire en la planta. De esa manera puede evitarse ventajosamente que se exceda un valor límite.

Además, es ventajoso cuando una parte del volumen de aire de escape a extraer de la zona adicional pueda adicionarse al volumen de aire puro a ingresar en la zona de esclusa antes de ser conducido a la zona de esclusa y/o cuando el volumen de aire puro y el volumen de aire de escape que pueden ingresarse en la zona de esclusa, pueden ser conducidos por separado a la zona de esclusa. Por lo demás es ventajoso cuando se ha previsto una tobera ranurada por la cual puede ingresarse el volumen de aire puro y el volumen de aire de escape en la zona de esclusa. En este caso, el aire puro puede calentarse mediante el calor del aire de escape. De este modo puede optimizarse un calentamiento del aire puro.

Los ejemplos de realización preferidos de la invención se explican en mayor detalle en la descripción siguiente por medio de los dibujos adjuntos en los que los elementos correspondientes se provieron de números de referencias coincidentes. Las figuras muestran:

Fig. 1 una primera instalación en una representación esquemática;

Fig. 2 una segunda instalación en una representación esquemática;

Fig. 3 una tercera instalación en una representación esquemática;

Fig. 4 una zona de esclusa de una instalación de acuerdo con una conformación factible, la que, en particular, puede haberse previsto en los ejemplos de realización representados en las Figs. 1, 2 y 3;

Fig. 5 una cuarta instalación en una representación esquemática;

Fig. 6 una quinta instalación en una representación esquemática;

Fig. 7 una zona de esclusa de una instalación de acuerdo con otra conformación factible, la que, en particular, puede haberse previsto en los ejemplos de realización representados en las Figs. 5 y 6;

Fig. 8 una sexta instalación en una representación esquemática;

5 Fig. 9 una séptima instalación en una representación esquemática;

Fig. 10 una zona de esclusa de una instalación de acuerdo con una conformación factible, la que, en particular, puede haberse previsto en los ejemplos de realización representados en las Figs. 8 y 9;

Fig. 11 una octava instalación en una representación esquemática;

Fig. 12 una novena instalación en una representación esquemática;

10 Fig. 13 una zona de esclusa de una instalación de acuerdo con otra conformación factible, la que, en particular, puede haberse previsto en los ejemplos de realización representados en las Figs. 11 y 12;

Fig. 14 una décima instalación en una representación esquemática y

Fig. 15 una onceava instalación en una representación esquemática.

La Fig. 1 muestra una instalación de secado y/o endurecimiento 1 en una representación esquemática de acuerdo con un primer ejemplo de realización. Esta instalación de secado y/o endurecimiento no se ajusta a la invención. La instalación de secado y/o endurecimiento 1 puede formar parte de una planta de pintura 2. Por ejemplo, la planta de pintura 2 puede presentar una o varias zonas de pintura 3 en las que se pinta una pieza de trabajo 4 y una multiplicidad de otras tales piezas de trabajo. La instalación de secado y/o endurecimiento 1 puede estar conectada con estas zonas de pintura 3 y en particular, puede estar postconectada en una dirección de transporte. Después de esta instalación de secado y/o endurecimiento 1 por lo general se encuentra una zona de enfriamiento aún no representada en la que la pieza de trabajo 4 es enfriada para ser sometida a otros pasos del proceso o bien pasos de trabajo. La instalación de secado y/o endurecimiento 1 es especialmente adecuada para secar y/o endurecer componentes pintados y/o pegados, en particular, carrocerías, partes de carrocerías u otros grupos y partes de grupos de componentes de un vehículo terrestre, acuático o aéreo.

25 Otro tipo de secador posible es un secador A. En este, la esclusa y la instalación se encuentran a diferentes niveles. La función de esclusa propiamente dicha se logra en este caso mediante separación térmica. En secadores A o bien instalaciones de endurecimiento A, las esclusas también operan con una cortina de aire. Para ello, el aire puro caliente es soplado dentro de la pieza A al nivel del piso del área útil a través de una abertura de soplado.

Por ejemplo, la pieza de trabajo 4 representada en la Fig. 1 se conformó como carrocería pintada para un vehículo automotor o aéreo. La pieza de trabajo 4 en este caso está fijada sobre un soporte adecuado 5 que puede ser trasladado en una dirección de transporte 6 para transportar la pieza de trabajo 4 desde las áreas de pintura 3 a la instalación de secado y/o endurecimiento 1 y a través de la instalación de secado y/o endurecimiento 1. El transporte de la pieza de trabajo 1, en particular, de la carrocería, puede efectuarse de manera continua o discontinua. Pero la instalación de secado y/o endurecimiento, así como la planta de pintura según la invención 2 también son adecuadas para otros tipos de aplicación.

La instalación de secado y/o endurecimiento 1 presenta varias zonas 7, 8, 9, 10, 11. Allí, se conformó una zona como zona de esclusa 7 en forma de esclusa de entrada 7. Una zona se conformó como primera zona de calentamiento 8. Una zona adicional se conformó como segunda zona de calentamiento 9. Por lo demás, una zona se conformó como zona de detención 10. Y una zona se conformó como zona de esclusa 11 en forma de esclusa de salida 11. Durante la operación de la instalación de secado y/o endurecimiento 1, la pieza de trabajo 4 llega primero a la esclusa de entrada 7, donde la esclusa de entrada 7 sella el espacio interior 12 de la instalación de secado y/o endurecimiento 1 respecto de un entorno, en particular, una nave, en la que está montada la instalación de secado y/o endurecimiento 1. Durante este sellado, se produce esencialmente una cierta separación térmica entre el espacio interior 12 que es calentado, y el entorno. En ese caso, las zonas 7 a 11 están térmicamente aisladas en su pared exterior respecto del entorno, en particular, mediante elementos aislantes adecuados. Aunque la pieza de trabajo 4 debe ingresar en la instalación de secado y/o endurecimiento 1 y luego salir de nuevo de la misma. Las zonas de esclusas 7, 11 en ese caso ventajosamente se conformaron de modo tal que, en particular, no pueda escapar el aire calentado previsto en el espacio interior 12 o que se evite al menos en su mayor parte el escape del aire.

La primera zona de calentamiento 8 y la segunda zona de calentamiento 9 permiten un calentamiento de la pieza de trabajo 4, siendo que en este ejemplo de realización se posibilita un calentamiento en dos etapas. En caso de un aprovechamiento pleno, en las zonas 8, 9 se pueden calentar en cada caso una o varias piezas de trabajo 4. En ese caso, la pieza de trabajo 4 después del calentamiento en la zona 8 puede transportarse a la zona 9, a fin de posibilitar un calentamiento ulterior. En la zona de detención 10, una o varias piezas de trabajo 4 pueden permanecer durante un determinado período de tiempo. Un secado y endurecimiento de la pieza de trabajo 4 se efectúa, por ejemplo, en

la zona de detención 10 (dado el caso ayudado por radiación electromagnética). Los disolventes (solvente) en forma de hidrocarburos alifáticos y/o aromáticos, hidrocarburos fluorados, hidrocarburos fluorados-clorados, ésteres, cetonas, glicoléteres, alcoholes, agua y similares entonces se concentran principalmente en el área de la zona 10 en el aire del espacio interior 12. Aunque en qué condiciones se escapan los disolventes de la instalación de secado y/o endurecimiento 1, depende del disolvente respectivo o bien del componente del disolvente. Las sustancias de bajo punto de ebullición escapan a temperaturas bajas ($< 100^{\circ}\text{C}$), las sustancias de punto de ebullición medio lo hacen a temperaturas medias (100°C a 150°C) y las sustancias de alto punto de ebullición a temperaturas elevadas ($> 150^{\circ}\text{C}$). Para el proceso de secado y/o endurecimiento en la zona de detención 10 puede haberse fijado un determinado tiempo, después del cual la pieza de trabajo 4 a través de la zona de esclusa 11 es transportada fuera de la instalación de secado y/o endurecimiento 1. La pieza de trabajo 4 pintada y/o pegada entonces está seca y/o endurecida.

Durante la operación de la instalación de secado y/o endurecimiento 1 se ha previsto un determinado intercambio del aire previsto en el espacio interior 12. Aquí puede extraerse una determinada cantidad de aire de la instalación de secado y/o endurecimiento la que es sustituida por aire puro. Esta sustitución de aire o bien el aire puro es necesario, debido a que en el aire en el espacio interior 12 se concentran disolventes los que durante el proceso de secado y/o endurecimiento se desprenden de una película de pintura o un adhesivo ingresando al espacio interior (área útil) 12 de la instalación de secado y/o endurecimiento 1, y debe contrarrestarse esta concentración. De ese modo, el aire enriquecido con disolventes puede ser sustituido paulatinamente, en particular, en forma continua, a fin de asegurar que el aire aún pueda absorber disolventes. Aquí, puede haberse predeterminado un determinado valor umbral que no debe ser excedido o apenas superado para mantener un correcto proceso de secado y/o endurecimiento. Este intercambio o bien el suministro de aire puro al espacio interior 12 se realiza en forma específica, debiendo evitarse en lo posible un intercambio a través de las zonas de esclusas 7, 11, dado que caso contrario ingresa aire caliente de manera no deseada desde el espacio interior 12 a la nave de la planta.

La instalación de secado y/o endurecimiento 1 de este ejemplo de realización presenta sistemas de calefacción 15, 16, 17, 18, 19 operados a gas. Allí, se previó en el sistema de calefacción 15 un quemador a gas 20 que se usan para calentar un medio adecuado, en particular, el aire. En este ejemplo de realización se conformó una purificación térmica de aire de escape (PTAE) que representa una unidad de calefacción o bien una fuente de calor preferentemente central y un sistema de purificación de aire de escape en un mismo dispositivo. Estos gases calientes generados por el quemador a gas 20 se conducen en este ejemplo de realización a través de los sistemas de calefacción 15 a 19 y luego son despedidos a la atmósfera, tal como se indica mediante la flecha 21. Es decir, en este ejemplo de realización los gases de escape calientes del quemador a gas 20 se usan en los sistemas de calefacción 15 a 19 como fuente de energía. Aquí, por ejemplo, el sistema de calefacción 16 presenta válvulas mariposa 22, 23 a fin de aprovechar una cierta parte de la energía calórica generada por el quemador a gas 20 en el sistema de calefacción 16, mientras que la parte restante se deriva al próximo sistema de calefacción 17. De manera correspondiente, también los sistemas de calefacción 17, 18, 19 presentan válvulas mariposa. En este ejemplo de realización, el sistema de calefacción 15 asimismo presenta una válvula mariposa 24 mediante la cual una parte del volumen de los gases calientes generados por el quemador a gas 20 puede derivarse directamente al sistema de calefacción 16.

Los sistemas de calefacción 15 a 19 presentan intercambiadores de calor 25, 26, 27, 28, 29. Al intercambiador de calor 26 del sistema de calefacción 16 le corresponde en este ejemplo de realización un lado de succión 30 y un lado de expulsión 31 de un conducto de aire de escape 32. Allí, el intercambiador de calor 26 se dispuso junto con un ventilador 33 en el conducto de aire de escape 32. En este ejemplo de realización, se dispuso el ventilador 33 en dirección de flujo del aire de escape conducido a través del conducto de aire de escape 32, después del intercambiador de calor 26. Del lado de succión 30 puede aspirarse aire de la zona 8 y conducirse el mismo al intercambiador de calor 26. En relación con la posición de las válvulas mariposa 22, 23 se produce un calentamiento más o menos intenso del aire de escape que fluye a través de los intercambiadores de calor 26. El aire de escape calentado luego es conducido a través del ventilador 33 y el conducto de aire de escape 32 de regreso a la zona 8. De esta manera, durante la operación puede alcanzarse y mantenerse una determinada temperatura del aire en la primera zona de calentamiento 8. De modo correspondiente, la zona 9 está conectada mediante un conducto de aire de escape 34 con el sistema de calefacción 17, estando dispuesto el intercambiador de calor 27 en el conducto de aire de escape 34. Además, la zona de detención 10 está conectada mediante un conducto de aire de escape 35 con el sistema de calefacción 18, estando el intercambiador de calor 28 dispuesto en el conducto de aire de escape 35. De ese modo, se puede calentar el aire en las zonas 8, 9, 10 y mantenerse su temperatura en un determinado nivel. En este caso, la temperatura en las zonas 8, 9, 10 de los sistemas de calefacción 16, 17, 18 puede modificarse individualmente dentro de determinados límites. Por ejemplo, la temperatura de la zona 8 puede incrementarse en cada caso hacia la zona 9, así como de la zona 9 hacia la zona 10.

En este ejemplo de realización se ha previsto además un conducto de aire de escape 40. Se ha dispuesto un lado de succión 41 del conducto de aire de escape 40 en la zona 10. Un lado de expulsión 42 del conducto de aire de escape 40 allí desemboca en una cámara de combustión 43 del quemador a gas 20. El oxígeno requerido para la combustión del gas, por lo tanto, puede obtenerse del aire que fluye a través del conducto de aire de escape 40 desde la zona de detención 10, siendo que se calienta este aire. En este caso se purifica térmicamente el aire de escape de la zona de detención, de modo que se expela gas puro a la atmósfera en la dirección indicada por la flecha 21. Allí, se dispuso en el conducto de aire de escape 40 el intercambiador de calor 25, de modo que pueda precalentarse el aire de escape que ingresa del lado de expulsión 42 a la cámara de combustión 43.

En el conducto de aire de escape 40 se dispuso una válvula mariposa 44. Además, se colocó en el conducto de aire de escape 40 un ventilador 45 que se conformó en particular, como un ventilador 45 de (frecuencia) regulada. Aquí se ha previsto un dispositivo de control 46 que conforma una interfase con el ventilador 45. En variantes alternativas (las que, por lo demás, también pueden conformarse para los otros ejemplos de realización) el ventilador se realizó ajustable por medio de rejillas de entrada o salida o de toberas ajustables y/o mediante aspas de rotor ajustables y/o una frecuencia de giro variable respecto de su rendimiento (corriente volumétrica).

La instalación de secado y/o endurecimiento 1 presenta un mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50. El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 está conectado con el dispositivo de control 46 del ventilador 45. De ese modo, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 puede controlar específicamente el volumen de aire de escape extraído a través del conducto de aire de escape 40 desde la zona 10.

Además, la instalación de secado y/o endurecimiento 1 presenta un conducto de aire puro 51. El conducto de aire puro 51 presenta una entrada de aire puro 52 a través de la cual puede aspirarse el aire puro. Desde la entrada de aire puro 52 se conduce el aire puro a través del conducto de aire puro 51 en primer lugar por el sistema de calefacción 19. Aquí, el intercambiador de calor 29 se dispuso en el conducto de aire puro 51. El conducto de aire puro 51 presenta en este ejemplo de realización un primer punto de salida 53 en la zona de esclusa 7 y un segundo punto de salida 54 en la zona de esclusa 11. Aquí, previo a los puntos de salida 53, 54 se dispusieron válvulas mariposa 55, 56, para determinar y dado el caso variar la proporción del volumen de aire puro -que es suministrado a través del conducto de aire puro 51- conducido en cada caso a los puntos de salida 53, 54. Opcionalmente, en algunos o en todos los puntos de salida se previeron rejillas o bien toberas regulables, a fin de poner a realizar un ajuste de las corrientes volumétricas producidas.

En el conducto de aire puro 51 a su vez se dispuso ventajosamente un ventilador 57 de frecuencia regulada. En este ejemplo de realización, el ventilador 57 se dispuso en dirección de flujo previo al intercambiador de calor 29 del sistema de calefacción 19 en el conducto de aire puro 51. Por lo demás, se previó un dispositivo de control 58 que corresponde al ventilador 57 y forma una interfase con el ventilador 57. El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 está conectado con el dispositivo de control 58 del ventilador 57. Por lo tanto, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 puede controlar el volumen de aire puro conducido a través del conducto de aire puro 51 en las zonas 7, 11. Las válvulas mariposa 55, 56 pueden haber regulado fijamente y dado el caso puede modificarse su posición por un operador. Aunque también es posible que las válvulas mariposa 55, 56 sean ajustadas de manera variable por mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50, a fin de controlar las proporciones del volumen de aire puro, que se conduce a las zonas 7, 11.

En los puntos de salida 53, 54 del conducto de aire puro 51 se dispusieron toberas 59, 60. Aquí se dispuso la tobera 59 en un extremo exterior 61 de la zona de esclusa 7. La tobera 59 en ese caso está orientada oblicuamente al espacio interior 12, es decir, al interior de la zona de esclusa 7. Además, la tobera 60 se dispuso en un extremo exterior 62 de la zona de esclusa 11. La tobera 60 allí está orientada oblicuamente al espacio interior 12, es decir, al interior de la zona de esclusa 11.

El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 por medio del dispositivo de control 46 direcciona el ventilador 45 y mediante el dispositivo de control 58 en forma variable el ventilador 57. Los ventiladores 45, 57 que en particular son de frecuencia regulada, allí pueden regularse de manera sencilla. El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 puede, por lo tanto, a través del ventilador 45 puede ajustar el volumen de aire de escape expelido momentáneamente desde la zona 10. Además, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 puede ajustar el volumen de aire puro ingresado a través del conducto de aire puro 51 a las zonas 7, 11. El volumen de aire de escape extraído a través del conducto de aire de escape 40 puede así sustituirse por un correspondiente volumen de aire puro. En este caso se optó por un volumen de aire puro ingresado, así como el volumen de aire de escape extraído, de manera tal que se evita una formación de condensación en las zonas de esclusas 7, 11. Además, el volumen de aire puro y el volumen de aire de escape están optimizados aquí, es decir, que se determinó lo más reducido posible para ahorrar energía. En particular, para el calentamiento del aire puro suministrado a través del conducto de aire puro 51 se requiere energía en el sistema de calefacción 19, cuyo consumo puede optimizarse debido a ello. De ese modo, puede ajustarse el volumen de aire puro y el volumen de aire de escape mínimos requeridos, lográndose un suficiente volumen de aire puro para evitar una formación de condensación en las zonas de esclusas 7, 11. El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 puede considerar uno o varios parámetros para el control del volumen de aire ingreso en las zonas 7, 11 y el volumen de aire de escape evacuado de la zona 12. El software de control prevé ventajosamente los parámetros correspondientes, pudiendo modificarse los parámetros en relación con la operación de la instalación. Dado que, en diferentes estados operativos, por ejemplo, en los intervalos de pausa, la operación con aprovechamiento parcial o con aprovechamiento total varía la cantidad de disolventes que ingresa al espacio interior 12, como parámetro puede usarse la cantidad de piezas de trabajo 4. Por lo general, la cantidad de disolvente ingresada en el espacio interior 12 se encuentra en relación directa con la cantidad de piezas de trabajo 4, de modo que el volumen de aire puro y el volumen de aire de escape pueden variarse proporcionalmente a la cantidad de piezas de trabajo 4. Aunque aquí también es posible que se tengan en cuenta otras propiedades de las piezas de trabajo 4, por ejemplo, una magnitud de la pieza de trabajo 4, un material de la pieza de trabajo 4 o el tipo y la cantidad del material de recubrimiento o del adhesivo. El mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 puede obtener esta información de un mando superior de la planta de pintura 2.

Por lo tanto, es posible contrarrestar una concentración de disolventes que ingresan durante el proceso de secado y/o endurecimiento desde la película de pintura, de un adhesivo o similar al área útil 12 de la instalación de secado y/o endurecimiento 1. Para ello, se puede suministrar en forma continua suficiente aire puro al área útil 12 y, extrayendo simultáneamente aire enriquecido con disolvente desde el área útil 12. Aquí, para el aire de escape extraído puede realizarse una purificación térmica de aire de escape en el sistema de calefacción 15. El consumo de energía requerido para ello está optimizado en ese caso.

La Fig. 2 muestra una planta de pintura 2 con una instalación de secado y/o endurecimiento 1 en una representación esquemática de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. En este ejemplo de realización se ha previsto un dispositivo de registro de pieza de trabajo 65 el que considerado en la dirección de transporte 6, se dispuso previo a la zona de esclusa 7 de la instalación de secado y/o endurecimiento 1, pero después de la zona de pintura 3. En un ejemplo de realización modificado se ha previsto alternativa o adicionalmente un dispositivo de registro de pieza de trabajo que está postconectada a un secador. En otro ejemplo de realización se prescinde de un dispositivo de registro de pieza de trabajo separado, cuando por medio del mando de la instalación se ha definido de otro modo un indicador para la cantidad de piezas de trabajo. Como dispositivos de registro de piezas de trabajo preferentemente entran en consideración según la invención sensores o bien unidades de emisión/recepción que trabajan sobre la base de ondas electromagnéticas, inducción y/o medición de fuerzas de peso.

El dispositivo de registro de piezas de trabajo 65 puede haberse conformado como sensor que al pasar por el soporte 5 o la pieza de trabajo 4 emite una señal de sincronización al mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50. A partir de las señales de sincronización recibidas, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 podrá entonces determinar el grado de aprovechamiento momentáneo de la instalación de secado y/o endurecimiento 1. El grado de aprovechamiento momentáneo depende en este caso de la cantidad de piezas de trabajo 4 registradas por intervalo de tiempo. Por lo tanto, con un dispendio relativamente reducido se puede lograr un control o bien una regulación apropiados del volumen de aire puro, que se ingresa en la instalación de secado y/o endurecimiento 1 y del volumen de aire de escape que se extrae de la instalación de secado y/o endurecimiento 1. Aunque el dispositivo de registro de piezas de trabajo 65 también puede haberse conformado como dispositivo lector, dispositivo lector RFID, lectora de código de barras o similares. Con una conformación tal, el dispositivo de registro de piezas de trabajo 65 puede registrar un número de la pieza de trabajo 4 o información relacionada con la pieza de trabajo 4. De este modo, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 puede tener en cuenta información adicional de la pieza de trabajo 4 durante el control. Por ejemplo, puede tenerse en cuenta la naturaleza de la pieza de trabajo 4. Aquí puede tenerse en cuenta una magnitud de la pieza de trabajo 4, un material de la pieza de trabajo 4 o también el tipo y la cantidad de material de recubrimiento, en particular, de una capa de pintura o de un adhesivo. Esta información puede ser obtenida en relación con el número de la pieza de trabajo 4 de un sistema de control superior de la instalación. El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 al ejercer el control, puede considerar la información de las piezas de trabajo que ya se encuentran en la instalación de secado y/o endurecimiento 1 y/o la información de una o de varias piezas de trabajo 4 que todavía deben ser sometidas al proceso de secado o bien de endurecimiento. De este modo, puede optimizarse aún más el mando del volumen de aire puro y/o del volumen de aire de escape.

Otra magnitud de proceso que es tomada en cuenta por el mando del volumen de aire puro y del aire de escape 50, es la humedad del aire en el área de esclusas, es decir, en la zona de esclusa 7 y/o la zona de esclusa 11. En este ejemplo de realización, se dispuso en la zona de esclusa 7 un sensor de humedad 66. El sensor de humedad 66 registra una humedad ambiental en la zona de esclusa 7, en particular, una humedad ambiental relativa. Aunque el sensor 66 también puede captar varias magnitudes físicas, por ejemplo, tanto la humedad ambiental, como también una temperatura en la zona 7.

La humedad ambiental registrada por el sensor de humedad 66 es transmitida al mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50. El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 direcciona el volumen de aire puro y/o de aire de escape en relación con la humedad ambiental y de otras magnitudes registradas por el sensor de humedad 66, en particular, el grado de aprovechamiento de la instalación de secado y/o endurecimiento 1 registrado por medio del dispositivo de registro de pieza de trabajo 65.

Por lo demás, se ha previsto un sensor 77 que está conectado a través de una línea 78 con el mando del volumen de aire puro y del aire de escape 50. El sensor 77 se usa para registrar el carbono total en el área útil 12. Aquí, el sensor 77 en este ejemplo de realización se dispuso en la zona de detención 10. Resulta ventajoso cuando el sensor 77 se dispuso en el conducto de aire de escape 40 para medir el carbono total del aire de escape que es conducido a través del conducto de aire de escape 40. Por lo demás, se previó un sistema de registro 79 en un conducto de gas 80 para un quemador a gas 20 que cumple la función de registrar el consumo de gas momentáneo del quemador a gas 20. El sistema de registro 79 en ese caso también puede registrar la posición de una válvula reguladora de gas en el conducto de gas 80. Debido a ello, es posible usar magnitudes de proceso indirectas para determinar el carbono total respecto del área útil 12 de la zona 10. El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 puede tener en cuenta solo el carbono total correspondiente del área útil 12, que se determinó directa o indirectamente, cuando controla el volumen de aire puro y del aire de escape, o considerarlo junto con otras magnitudes registradas.

En este ejemplo de realización se previó un conducto de aire de escape 40. El lado de succión 41 del conducto de aire de escape 40 allí se dispuso en la zona de detención 10. Por lo demás, el conducto de aire de escape 40 se

extiende a través de los intercambiadores de calor 25 del sistema de calefacción 15 hasta el quemador a gas 20. Además, junto con el conducto de aire de escape 40 se previó otro conducto de aire de escape 82. Un lado de succión 83 del conducto de aire de escape 82 también se dispuso en la zona de detención 10. El otro conducto de aire de escape 82 se une al conducto de aire puro 51 en un lugar de conexión 84. Por lo tanto, en el lugar de conexión 84 se mezclan el aire puro proveniente del conducto de aire puro 51 y el aire de escape del otro conducto de aire de escape 82. A partir del lugar de conexión 84 esta mezcla es conducida ulteriormente en un conducto compartido (conducto de gas) 85. El conducto 85 presenta aquí de acuerdo con el conducto de aire puro 51 representado en la Fig. 1, un primer punto de salida 53 en la zona de esclusa 7 y un segundo punto de salida 54 en la zona de esclusa 11.

En el otro conducto de aire de escape 82 se dispuso un ventilador ajustable en su rendimiento, en particular, un ventilador de frecuencia regulada 86. El ventilador 86 está conectado con un dispositivo de control 87 que se usa como interfase con el ventilador 86. El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 está conectado con el dispositivo de control 87 del ventilador 86. Por lo demás, en el otro conducto de aire de escape 82 se dispuso una válvula mariposa 88. La válvula mariposa 88 -considerada en la dirección de flujo del aire de escape- se encuentra detrás del ventilador 86 en el otro conducto de aire de escape 82. La válvula mariposa 88 puede ajustarse mediante un motor eléctrico 89. El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 está conectado con el motor eléctrico 89 de la válvula mariposa 88. Además, en el conducto de aire puro 51 se dispuso el ventilador de frecuencia regulada 57 que puede ser direccionado por medio del dispositivo de control 58 del mando del volumen de aire puro y del aire de escape 50.

El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 controla en relación con las magnitudes ingresadas los volúmenes de aire puro y/o de aire de escape. En este ejemplo de realización el control se efectúa mediante un ventilador 45, que en particular es de frecuencia regulada y está dispuesto en el conducto de aire de escape 40, otro ventilador 86, que en particular es de frecuencia regulada y está dispuesto en el otro conducto de aire de escape 82, una válvula mariposa 88, que se dispuso en el conducto de aire de escape 82, y otro ventilador 57, que en particular es de frecuencia regulada que se dispuso en el conducto de aire puro 51. El mando se realiza en este caso en relación con los dos criterios, a saber, ahorrar energía y evitar la condensación, y el tercer criterio, a saber, la limitación de la concentración de disolventes por debajo del 25% del LIE. A fin de cumplir con estos criterios, debe extraerse una cantidad determinada de aire de escape desde la zona de detención 10. El aire de escape a extraer se elimina a través del conducto de aire de escape 40 de la instalación de secado y/o endurecimiento 1, mientras se realiza una purificación térmica de aire de escape en la cámara de combustión 43.

Aunque el aire de escape extraído a través del conducto de aire de escape 40 solo constituye una parte del aire de escape extraído en total desde la zona de detención 10. Otra parte del aire de escape extraído de la zona de detención 10 llega través del otro conducto de aire de escape 82 el conducto 85. Esta otra parte de aire de escape es ingresado luego junto con el aire puro en las zonas 7, 11. La otra parte del aire de escape, por lo tanto, se usa como aire circulante en toda la instalación de secado y/o endurecimiento 1. Debido a ello, el aire enriquecido con el disolvente puede ser distribuido en el espacio interior 12. De este modo, se reduce una elevada concentración de disolventes en el aire de la zona 10, mientras se conserva la energía térmica. Por lo tanto, se puede reducir aún más el consumo de energía. Mediante los ventiladores 45, 86 es posible adecuar específicamente todo el volumen de aire de escape extraído desde la zona de detención 11 a la necesidad real. Además, el volumen de aire de escape conducido a través del conducto de aire de escape 40 y el otro volumen de aire de escape conducido a través del otro conducto de aire de escape 82 puede ajustarse deliberadamente. Además, puede usarse la válvula mariposa 88 para controlar la parte del volumen de aire de escape que es conducida a través del otro conducto de aire de escape 82. Especialmente, la válvula mariposa 88 puede usarse para cerrar el otro conducto de aire de escape 82, de modo que se evita el ingreso de aire puro desde el conducto de aire puro 51 en dirección contraria a través del otro conducto de aire de escape 82. Esto puede realizarse, por ejemplo, en el estado de aprovechamiento completo de la instalación de secado y/o endurecimiento 1 en el que puede estar desconectado el ventilador 86.

Por lo tanto, la parte del volumen de aire de escape conducido por el otro conducto de aire de escape 82 puede sustituir una parte del volumen de aire puro ingresado. En ese caso, la mezcla de aire consistente de aire de escape y de aire puro que llega por las toberas 59, 60 a las zonas de esclusas 7, 11, está calentada y relativamente seca, cuando esta toma contacto con el aire circulante de la esclusa en las zonas de esclusas 7, 11. Por lo tanto, se contrarresta una formación de condensación en las zonas de esclusas 7, 11.

El aire en el espacio interior 12 de la instalación de secado y/o endurecimiento 1, en particular, el aire de la esclusa en las zonas de esclusas 7, 11, además puede filtrarse de manera adecuada.

La Fig. 3 muestra una planta de pintura 2 con una instalación de secado y/o endurecimiento 1 en una representación esquemática de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención. En este ejemplo de realización, a diferencia del ejemplo de realización descrito por medio de la Fig. 2, se dispuso en el conducto 85 un ventilador que, en particular, es un ventilador de (frecuencia) regulada 57'. En un ejemplo de realización alternativo, a un ventilador 57' que dado el caso no está regulado le corresponde una rejilla de paso/conductora y/o un dispositivo de válvula de paso, por medio de los cuales puede ajustarse el flujo que pasa por el ventilador. El ventilador 57' está conectado con un dispositivo de control 58' que cumple la función de interfase. Mediante el dispositivo de control 58', el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 puede direccionar el ventilador 57' y/o su rejilla de paso. El ventilador 57' en el conducto 85, por lo tanto, en relación con el segundo ejemplo de realización, reemplaza el ventilador 86 en el otro conducto de

aire de escape 82 y el ventilador 57 en el conducto de aire puro 51. Por lo tanto, también los correspondientes dispositivos de control 58, 87 pueden reemplazarse por un dispositivo de control 58'. El ventilador 57' que preferentemente puede ajustarse en forma regulada, en este ejemplo de realización cumple la función de ventilador (multifuncional) 57' para aspirar el aire puro a través del conducto de aire puro 51 como también para aspirar el aire de escape que se usa como aire circulante desde la zona de detención 10, para la instalación de secado y/o endurecimiento 1. De modo alternativo o adicional, el aire de escape usado como aire circulante también puede extraerse de otra zona, por ejemplo, de la zona de calentamiento 8 y/o de la zona de calentamiento 9. Mediante el ventilador 57', por lo tanto, es posible ajustar directamente la cantidad total de aire que es conducido por las zonas de esclusas 7, 11 en la instalación de secado y/o endurecimiento 1. Aunque no puede ajustarse la proporción de aire de escape, así como la proporción de aire puro de la mezcla de aire ingresada en la instalación de secado y/o endurecimiento 1 por medio del ventilador 57', dado que este solo tiene injerencia en el valor total. Para ajustar la parte del volumen de aire de escape conducido a través del otro conducto de aire de escape 82 y la parte del volumen de aire puro conducido a través del conducto de aire puro 51, se usan la válvula mariposa 88 en el otro conducto de aire de escape 82 así como una válvula mariposa 90 en el conducto de aire puro 51. Aquí se ha previsto para la válvula mariposa 90 un motor eléctrico 91 que puede ser direccionado por el mando del volumen de aire puro y del aire de escape 50.

Por lo tanto, en este ejemplo de realización puede mezclarse aire puro con una parte del aire de escape que se usa como aire circulante antes de ingresar a las zonas de esclusas 7, 11. Por lo demás, la cantidad total de mezcla de aire puede modificarse mediante el ventilador 57'. Las proporciones de aire de escape y de aire puro en esta mezcla de aire pueden ajustarse mediante las válvulas mariposa 88, 90. Aquí es posible un control apropiado mediante el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape que puede depender directa o indirectamente del grado momentáneo de aprovechamiento y del estado operativo de la instalación de secado y/o endurecimiento 1.

La Fig. 4 muestra una zona de esclusa de una instalación de secado y/o endurecimiento 1 de acuerdo con una conformación factible, la que, en particular, puede haberse previsto en la instalación de secado y/o endurecimiento 1 descrita por medio de las figuras 1, 2 y 3, del primero, segundo o bien tercer ejemplo de realización. La zona de esclusa 7 presenta un piso 92 y un techo 93. El primer punto de salida 53 del conducto de aire puro 51 o bien el conducto 85 desemboca en una cámara previa 95 separada del espacio interior 12 mediante elementos 94 adecuados. En la cámara previa 95 se dispuso un filtro 96 por el que pasa el aire que llega por el punto de salida 53 a la cámara previa 95. Desde la cámara previa 95 el aire, es decir, el aire puro o bien la mezcla consistente de aire puro y de aire de escape, ingresa en el espacio interior 12. Al menos una tobera 59 se dispuso en el extremo exterior 61 de la zona de esclusa 7 y está orientado en un ángulo determinado al espacio interior 12. De manera preferente, un lado de la tobera ranurada se realizó móvil (p. ej., en un orificio alargado). Por lo tanto, el personal encargado de la puesta en marcha puede ajustar y fijar el ancho de la tobera. De ese modo, se puede regular la velocidad de salida de la tobera.

Mediante la dirección de la tobera 59 se predetermina un plano separador 106, que se muestra en la Fig. 4 con una línea 106 representada en forma discontinua. El plano separador 106 divide el espacio interior 12 en el área de la zona de esclusa 7 en una parte exterior 97 y una parte interior 98. En la parte interior 98, se produce una presión térmica debida a la atmósfera cálida que genera una corriente 99 en la parte interior 98 del espacio interior 12 en dirección del extremo exterior 61 de la zona de esclusa 7. La corriente 99 se ilustra en la Fig. 4 por medio de flechas 99. El aire que ingresa por la tobera 59 opera contra esa corriente 99. La corriente 99 es desviada aquí por el aire que ingresa por la tobera 59 a la zona de esclusa 7, de modo que el aire calentado regresa al espacio interior, tal como se ilustra por medio de las flechas 100. Por lo tanto, el aire caliente desde la parte interna 98 no llega a la parte externa 97, de modo que se forma una esclusa. Al menos se reduce esencialmente la pérdida de energía debido a la convección térmica.

Especialmente en el segundo y el tercer ejemplo de realización descritos en las figuras 2 y 3, existe la ventaja que la mezcla gaseosa que ingresa por la tobera 59 al espacio interior 12 está bien calentado previamente y relativamente seco, de modo que se evita una condensación al chocar la corriente 99 con la mezcla que ingresa por la tobera 59. De esa manera puede optimizarse la energía requerida en el sistema de calefacción 19 para el calentamiento del aire puro.

La Fig. 5 muestra una planta de pintura 2 con una instalación de secado y/o endurecimiento 1 en una representación esquemática de acuerdo con un cuarto ejemplo de realización. En este ejemplo de realización se previó un conducto de aire de escape 82' a través del cual puede evacuarse el aire de escape usado como aire circulante desde la zona de detención 10. Aquí, un lado de succión 83' del conducto de aire de escape 82' se dispuso -considerado en dirección de transporte- al principio de la zona de detención 10. Además, se previó el conducto de aire de escape 40, cuyo lado de succión 41 también se dispuso al principio de la zona de detención 10. El conducto de aire de escape 82' se bifurca en una parte 101 y una parte 102. Allí, la parte 101 del conducto de aire de escape 82' se extiende hasta un primer punto de salida 53' del conducto de aire de escape 82'. La segunda parte 102 del conducto de aire de escape 82' se extiende hasta un punto de salida 54' del conducto de aire de escape 82'. El conducto de aire de escape 82' se bifurca en este caso en un punto de bifurcación 103 en las partes 101, 102. Visto en dirección de flujo del aire de escape, se dispuso en el conducto de aire de escape 82' un ventilador 86' previo al punto de bifurcación 103. En este ejemplo de realización, el ventilador 86' no necesariamente es de frecuencia regulada. En particular, el ventilador 86' puede generar una corriente de volumen constante de aire de escape. El volumen de aire de escape conducido a través del conducto de aire de escape 82' a las zonas 7, 11 en este caso puede haberse regulado fijamente. En las partes 101, 102 se dispusieron válvulas mariposa 104, 105 que están reguladas fijas. Aquí, por ejemplo, un operador o una

propulsión auxiliar puede ajustar las válvulas mariposa 104, 105 en forma manual y/o individual para distribuir el aire de escape conducido a través del conducto de aire de escape 82' de manera adecuada en las partes 101, 102 y, por lo tanto, en las zonas de esclusas 7, 11.

En este ejemplo de realización las toberas 59, 60 de las zonas de esclusas 7, 11 se conformaron divididas. Aquí, la tobera 59 presenta una parte exterior 59' y una parte interior 59". Por lo demás, la tobera 60 presenta una parte exterior 60' y una parte interior 60". La conformación de las toberas 59, 60 se describe en mayor detalle en la Fig. 7.

En este ejemplo de realización, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 determina el volumen de aire puro requerido. Aquí, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 controla al ventilador de frecuencia regulada 57' que se dispuso en el conducto de aire puro 51, de manera tal que se ingresa el volumen de aire puro deseado al espacio interior 12. De acuerdo con el volumen de aire puro ingresado, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50, direcciona el ventilador 45 para extraer por el conducto de aire de escape 40 desde el espacio interior 12 el volumen de aire de escape correspondiente al volumen de aire puro. El aire de escape evacuado por el conducto de aire de escape 82' desde la zona de detención 10, no se tiene en cuenta en este direccionamiento, debido a que este se conduce como aire circulante en las zonas 7, 11 y, por lo tanto, regresa al espacio interior 12.

La Fig. 6 muestra una planta de pintura 2 con una instalación de secado y/o endurecimiento 1 en una representación esquemática de acuerdo con un quinto ejemplo de realización. En este ejemplo de realización se previeron conductos de aire de escape 82', 82". A diferencia con el cuarto ejemplo de realización descrito en la Fig. 5, por ello además del conducto de aire de escape 82', se previó otro conducto de aire de escape 82". Debido a ello, también se modifica la conformación del conducto de aire de escape 82'. En el quinto ejemplo de realización representado en la Fig. 6, existe un área de succión 83' en el área de la zona de detención 10. Por lo demás, en este ejemplo de realización lateralmente de la zona de detención 10, se dispuso la zona de esclusa 11. El conducto de aire de escape 82' conduce el aire de escape desde la zona de detención 10 a la zona de esclusa 11 dispuesta lateralmente de la zona de detención 10. El aire de escape en ese caso es conducido al segundo punto de salida 54' de la tobera 60. En el conducto de aire de escape 82' se dispusieron un ventilador 86' y una válvula mariposa 105. El ventilador 86' allí se dispuso previamente a la válvula mariposa 105, visto en dirección de flujo. El ventilador 86' en este ejemplo de realización no es de frecuencia regulada. La válvula mariposa 105 está regulada fija y, dado el caso, puede ser ajustada por un operador o mediante una propulsión eléctrica.

El conducto de aire de escape 82" presenta un área de succión 83" que se dispuso en el área de la primera zona de calentamiento 8. Aquí, visto en la dirección de transporte 6, la zona de esclusa 7 se dispuso directamente adelante de la primera zona de calentamiento 8. El conducto de aire de escape 82" se extiende desde la primera zona de calentamiento 8 a la zona de esclusa 7 dispuesta lateralmente de la primera zona de calentamiento 8. Debido a ello, un determinado volumen de aire de escape puede conducirse desde la primera zona de calentamiento 8 a la zona de esclusa 7. En el conducto de aire de escape 82" se dispusieron un ventilador 86" y una válvula mariposa 104. En ese caso, visto en dirección de flujo, la válvula mariposa 104 se dispuso detrás del ventilador 86. El ventilador 86 no necesariamente es de frecuencia regulada. La válvula mariposa 104 puede ser regulada fijamente por un operador. Por los conductos de aire de escape 82', 82" pueden conducirse en cada caso volúmenes de aire de escape predeterminados, constantes que se usan como volúmenes de aire circulante. Aquí, el volumen de aire de escape conducido a través del conducto de aire de escape 82', se extrae desde la zona de detención 10. Por lo demás, el volumen de aire de escape conducido a través del conducto de aire de escape 82" se extrae de la primera zona de calentamiento 8. Los volúmenes de aire de escape extraídos luego son regresados al espacio interior 12, pasando por las zonas de esclusas 7, 11.

En este ejemplo de realización, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 controla el volumen de aire de escape extraído desde el espacio interior 12 por el conducto de aire de escape 40, mediante un ventilador 45 con una corriente de volumen de transporte ajustable. Por lo demás, este volumen de aire de escape es sustituido por un correspondiente volumen de aire puro. Para ello, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 preferentemente ajusta la frecuencia de giro o la sección transversal de paso del ventilador 57 y ello, adecuado a la necesidad de la instalación. En caso de una pluralidad de ventiladores conmutados en paralelo, estos pueden conectarse o desconectarse por separado en forma gradual.

La Fig. 7 muestra la zona de esclusa 7 de una instalación de secado y/o endurecimiento 1 de acuerdo con otra conformación factible, la que, en particular, puede previsto en el cuarto ejemplo de realización descrito mediante la Fig. 5 y el quinto ejemplo de realización descrito por medio de la Fig. 6. Desde la zona de esclusa 7 se conduce aire puro a través del primer punto de salida 53 al conducto de aire puro 51. Por lo demás, a la zona de esclusa 7 se lleva aire de escape a través del primer punto de salida 53 de la parte 101 del conducto de aire de escape 82' o bien del conducto de aire de escape 82". Aquí, el aire puro llega desde el punto de salida 53 a un filtro 96, y el aire de escape del punto de salida 53' llega a otro filtro 69'. En este ejemplo de realización, la cámara previa 95 está dividida en dos. Aquí, se ha previsto una parte 95' para conducir a través el aire puro desde el punto de salida 53. Una parte 95" de la cámara previa 95 se previó para el aire de escape desde el punto de salida 53. Las dos partes 95', 95" de la cámara previa 95 están separadas entre sí mediante una pared de separación fija 107. La pared de separación 107 separa el aire puro que fluye a través de la cámara previa 95 del aire de escape que fluye por la cámara previa 95. De esa manera, el aire puro y el aire de escape son conducidos por separados a la tobera 59. Aquí, el aire puro es conducido

desde la parte 95' de la cámara previa 95 a la parte externa 59' de la tobera 59, mientras que el aire de escape es conducido a la parte interna 59" de la tobera 59. La tobera 59 se conformó de modo tal que se generan dos corrientes adyacentes en el espacio interior 12. Esto se muestra en la Fig. 7 mediante planos separadores 106', 106". Aquí, el plano separador 106 correspondiente al aire puro se ubica más próximo al extremo exterior 61 de la zona de esclusa 7 que el plano separador 106" que corresponde al aire de escape. Visto desde el extremo exterior 61, la parte externa 59' se encuentra antes de la parte interna 59" de la tobera 59. Por lo tanto, un aire frío succionado de la nave de la planta es calentado por la cortina de aire puro en el área del plano separador 106', antes que este tome contacto con el aire circulante de la esclusa. De esta manera, por ejemplo, puede contrarrestarse una formación de condensación.

Aquí también es desviada la corriente 99 por la corriente de aire de escape desde la tobera 59, así como la corriente de aire puro desde la tobera 59, tal como se ilustra con las flechas 100.

También en este ejemplo de realización, una o varias toberas ranuradas pueden haberse dispuestos móviles en un lado (p. ej., en un orificio alargado). Por lo tanto, el personal encargado de la puesta en marcha puede ajustar el ancho de tobera y luego fijarlo. De esa manera, puede regularse la velocidad de salida de la tobera. Además, varias toberas conmutadas en paralelo pueden haberse dispuesto adyacentes más o menos distanciadas entre sí.

La Fig. 8 muestra una planta de pintura 2 con una instalación de secado y/o endurecimiento 1 en una representación esquemática de acuerdo con un octavo ejemplo de realización. En este ejemplo de realización, se previó el conducto de aire de escape 82' el que en su lado de succión 83' conduce el aire de escape usado como aire circulante desde la zona de detención 11, pasando por las partes 101, 102 del conducto de aire de escape 82' hacia las toberas 59, 60 de las zonas de esclusas 7, 11. Aunque a diferencia del ejemplo de realización descrito por la Fig. 5, se ha previsto un dispositivo de control 87' para el ventilador 86'. El ventilador 86' en este caso preferentemente se conformó como ventilador de frecuencia regulada 86'. El dispositivo de control 87' se usa como interfase para el ventilador 86' que, en particular, es de (frecuencia) regulada. El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 aquí puede direccionar el ventilador 86' mediante el dispositivo de control 87'. Por lo tanto, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 puede variar el volumen de aire de escape usado como aire circulante, que es conducido por el conducto de aire de escape 82' desde la zona de detención 10 a las zonas de esclusas 7, 11. De esta manera, puede reducirse, por ejemplo, una mayor concentración de disolventes que se produce en la zona de detención 10, debido a que se realiza una mayor distribución en el espacio interior 12. Así, puede reducirse el volumen de aire de escape evacuado por el conducto de aire de escape 40 y, por lo tanto, el volumen de aire puro suministrado por el conducto de aire puro 51. Esto posibilita un ahorro de energía.

Además, en este ejemplo de realización se previeron propulsiones de ajuste 108, 109 para las toberas 59, 60. La conformación de las propulsiones de ajuste 108, 109 para las toberas 59, 60 se describe en mayor detalle mediante la Fig. 10.

La Fig. 9 muestra una planta de pintura 2 con una instalación de secado y/o endurecimiento 1 en una representación esquemática de acuerdo con un séptimo ejemplo de realización. En este ejemplo de realización se previó el conducto de aire de escape 82" que conduce el aire de escape desde la primera zona de calentamiento 8 a la zona de esclusa 7. Por lo demás, se previó el conducto de aire de escape 82 que conduce el aire de escape desde la zona de detención 10 a la zona de esclusa 11. A diferencia del quinto ejemplo de realización descrito mediante la Fig. 6, se previó un dispositivo de control 87 para el ventilador 86. El ventilador 86 allí se conformó como un ventilador ajustable respecto de su corriente volumétrica. Además, se previó un mando 87' para el ventilador 86'. El ventilador 86' se conformó en particular, como un ventilador de frecuencia regulada 86'. En ejemplos de realización modificados, las corrientes volumétricas de los ventiladores 86, 86' (unidad de ventiladores) pueden regularse electromecánicamente a distancia mediante rejillas de paso/conductoras o válvulas.

El mando del volumen de aire puro y/o del aire de escape 50 por medio del dispositivo de control 87 puede direccionar el ventilador 86 dispuesto en el conducto de aire de escape 82". Por lo demás, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 por medio del dispositivo de control 87", puede direccionar el ventilador 86' que se dispuso en el conducto de aire de escape 82. De este modo puede ajustarse el volumen de aire de escape que es conducido en forma de aire circulante desde la primera zona de calentamiento 8 a la zona de esclusa 7. Además, el aire de escape usado como aire circulante, que es conducido desde la zona de detención 10 a la zona de esclusa 11, puede ajustarse según las necesidades. Por lo demás, el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 puede accionar propulsiones de ajuste 108, 109, tal como también se describe en mayor detalle en la Fig. 10.

La Fig. 10 muestra una zona de esclusa 7 de una instalación de secado y/o endurecimiento 1 de acuerdo con otra conformación factible, la que, en particular, puede haberse previsto en el sexto ejemplo de realización descrito mediante la Fig. 8 y en el séptimo ejemplo de realización descrito con la Fig. 9. En este ejemplo de realización, la pared de separación 107 está conectada con la propulsión de ajuste 108. La propulsión de ajuste 108 puede así desplazar la pared de separación 107, tal como se ilustrado con la doble flecha 115. La pared de separación 107 puede haberse conformado, por ejemplo, como una chapa de separación 107. En la conformación de la zona de esclusa 7 descrita en la Fig. 7, la pared de separación 107 preferentemente se dispuso de modo tal que para la parte exterior 59' y la parte interior 59" de la tobera 59 resultan anchos que son al menos aproximadamente iguales de la tobera ranurada. Preferentemente en ambas toberas en cada caso un lado se realizó móvil (p. ej., orificio alargado). Por lo tanto, el personal encargado de la puesta en marcha puede ajustar el ancho de la tobera y a continuación fijar

el mismo. De esa manera, puede regularse la velocidad de salida de ambas toberas.

En cambio, en el ejemplo de realización representado en la Fig. 10, la pared de separación 107 puede ajustarse en forma manual o automática, de modo que a partir de una posición base durante el funcionamiento de la instalación es posible variar los anchos de la tobera ranurada de la parte externa 59' y de la parte interna 59" de la tobera 59. La propulsión de ajuste 108 en este caso puede ser direccionada por el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50, tal como se ilustra en las Figs. 8 y 9. De modo correspondiente, también la propulsión de ajuste 109 puede ser direccionada por el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50, para variar los anchos de la tobera ranurada de la parte externa 60' así como de la parte interna 60" de la tobera 60 de la zona de esclusa 11. De ese modo, es posible una adaptación a distintos volúmenes de aire puro y/o volúmenes de aire de escape que son conducidos a las zonas de esclusas 7, 11. Por lo tanto, con volúmenes de aire puro o bien de aire de escape de distinta envergadura puede lograrse una velocidad constante de las toberas.

La Fig. 11 muestra una planta de pintura 2 con una instalación de secado y/o endurecimiento 1 en una representación esquemática de acuerdo con un octavo ejemplo de realización. En este ejemplo de realización, el ventilador dispuesto en el conducto de aire de escape 82' genera una corriente constante de aire circulante. Por lo tanto, a través del conducto de aire de escape 82' se conduce un volumen de aire de escape constante a las zonas de esclusas 7, 11. A diferencia del cuarto ejemplo de realización descrito por medio de la Fig. 5, en la zona de esclusa 7 se dispuso la tobera 59 la que en este ejemplo de realización solo se usa para el aire de escape que fluye por el primer punto de salida 53' de la parte 101 del conducto de aire de escape 82'. De modo correspondiente, la tobera 60 de la zona de esclusa 11 solo se usa para el aire de escape que fluye por la parte 102 del conducto de aire de escape 82'. Para el aire puro que fluye a través del conducto de aire puro 51 en los puntos de salida 53, 54 en las zonas de esclusas 7, 11, se previeron áreas de entrada de aire puro separadas 116, 117 que están orientadas hacia abajo y mediante las cuales se genera una cortina de aire puro. Los volúmenes de aire puro conducidos a través de las áreas de ingreso de aire puro 116, 117 en las zonas de esclusas 7, 11, aquí preferentemente generan cortinas de aire puro que se extienden verticalmente para sellar el espacio interior 12 en los extremos exterior 61, 62 de las zonas de esclusas 7, 11 respecto del aire frío proveniente de la nave de la planta. Tales áreas de ingreso de aire puro concretamente pueden haberse conformado de la siguiente manera: toberas, por ejemplo, toberas ranuradas, toberas redondas, toberas de alta presión, toberas con sección transversal modificable para una velocidad variable. Además, pueden usarse salidas de aire, que, por ejemplo, comprenden filtros o tapas persiana, las que pueden estar distribuidas en distintas posiciones en toda la sección transversal abierta de la esclusa. De esa manera, se evita una condensación en las zonas de esclusas 7, 11. En un ejemplo de realización modificado, las toberas 59, 60 están orientadas oblicuamente hacia el espacio interior para detener una corriente 99.

La Fig. 12 muestra una planta de pintura 2 con una instalación de secado y/o endurecimiento 1 en una representación esquemática de acuerdo con un noveno ejemplo de realización. En este ejemplo de realización se previó el conducto de aire de escape 82" entre la primera zona de calentamiento 8 y la zona de esclusa 7. De ese modo, se puede conducir el aire de escape desde la primera zona de calentamiento 8 a la zona de esclusa 7. El volumen de aire de escape se usa en este caso como volumen de aire circulante. El volumen de aire de escape allí es constante, pudiendo el operador efectuar un determinado ajuste mediante el estrangulador 104. De modo correspondiente, el conducto de aire de escape 82' se usa para conducir un cierto volumen de aire de escape desde la zona de detención 10 a la zona de esclusa 11. El aire de escape en este caso fluye desde el conducto de aire de escape 82" a través de la tobera 59 al espacio interior 12 de la zona de esclusa 7. Por lo demás, el aire de escape fluye desde el conducto de aire de escape 82' a través de la tobera 60 al espacio interior 12 de la zona de esclusa 11.

Para el aire puro suministrado, cuyo volumen de aire puro puede direccionarse mediante el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50, se previeron áreas de entrada de aire puro separadas 116, 117. Las áreas de entrada de aire puro separadas 116, 117 generan cortinas de aire puro de orientación vertical. Pueden usarse diferentes toberas, por ejemplo, toberas ranuradas, toberas redondas, toberas de alta presión, toberas con sección transversal modificable para una velocidad variable o salidas de aire, como filtros o tapas persiana, las que pueden estar distribuidas en distintas posiciones en toda la sección transversal abierta de la esclusa.

La Fig. 13 muestra una zona de esclusa 7 de una instalación de secado y/o endurecimiento 1 de acuerdo con otra conformación posible que puede estar prevista, en particular, en el octavo ejemplo de realización descrito mediante la Fig. 11 o en el noveno ejemplo de realización descrito mediante la Fig. 12, de la planta de pintura 2 con la instalación de secado y/o endurecimiento 1. La zona 7 presenta en el área de su techo 93 elementos 94 que separan la cámara previa 95 del espacio interior 12. Allí, en esta conformación solo se conduce el aire de escape a través de la cámara previa 95. El aire puro es conducido por una cámara previa separada 95'. En este ejemplo de realización se conformó la tobera 116 en forma de una tapa que puede presentar una o varias aberturas de la tapa separadas entre sí por nervaduras o similares. En este ejemplo de realización, la tobera 116 también comprende una o varias aberturas 116' en una pared lateral la zona 7. Las aberturas correspondientes que están opuestas a las aberturas 116' de la tobera 116, se previeron en la otra pared lateral de la zona 7. Por lo tanto, a través de la tobera 116 fluye aire puro tanto de arriba hacia abajo, como también desde ambos lados hacia el interior. De ese modo, se forma una cortina de aire puro 118 de orientación vertical. La cortina de aire puro 118 aumenta la temperatura del aire frío proveniente de la nave de la planta, antes que este tenga contacto con el aire circulante de la esclusa. Por lo tanto, es posible usar salidas de aire, como filtros, tapas persiana, en toda la sección transversal abierta de la esclusa.

El aire de escape conducido a través de la cámara previa 95 fluye a través de la tobera 59, mientras la tobera 59 está orientada oblicuamente hacia el espacio interior 12. Por lo tanto, mediante el aire de escape se desvía la corriente 99, tal como se ilustra mediante las flechas 100.

La Fig. 14 muestra una planta de pintura 2 con una instalación de secado y/o endurecimiento 1 en una representación esquemática de acuerdo con un décimo ejemplo de realización. En este ejemplo de realización se previó el conducto de aire de escape 82' que corresponde a la zona de detención 10. Aquí, puede evacuarse aire de escape a través del conducto de aire de escape 82' desde la zona de detención 10. El lado de succión 83' del conducto de aire de escape 82' se dispuso en la zona de detención 10. En el conducto de aire de escape 82' se dispuso el ventilador 86'. Aquí, ventilador 86' dado el caso puede ser reglado por un operador, para generar un determinado volumen constante de corriente de aire de escape.

En este ejemplo de realización, el volumen de la corriente de aire de escape generado por el ventilador 86' está dividida después del ventilador 86' a las partes 101, 102 del conducto de aire de escape 82'. Aquí, la parte 101 del conducto de aire de escape 82' lleva a la zona de esclusa 7, mientras que la parte 102 lleva a la zona de esclusa 11. Las válvulas mariposa 104, 105 pueden ser reguladas en forma adecuada por un operador o una propulsión auxiliar. Mediante el ajuste de las válvulas mariposa 104, 105, así como el ajuste del ventilador 86' pueden predeterminarse dentro de determinados límites un determinado volumen de aire de escape para la zona de esclusa 7 y un determinado volumen de aire de escape para la zona de esclusa 11. El volumen de aire de escape para la zona de esclusa 7 puede ajustarse según necesidad, menor, igual o mayor que el volumen de aire de escape para la zona de esclusa 11.

Por la entrada de aire puro 52 además se aspira aire, generándose una corriente del volumen de aire puro a través del conducto de aire puro 51 mediante el ventilador 57. Un operador o un dispositivo de control de la planta puede regular en este caso el ventilador 57 para generar el volumen deseado de corriente de aire puro a través del conducto de aire puro 51. Por lo demás, el operador puede ajustar adecuadamente las válvulas mariposa 55, 56 que corresponden a las zonas de esclusas 7, 11. Mediante el ajuste del ventilador 57 y las válvulas mariposa 55, 56 puede, por lo tanto, predeterminarse un volumen de aire puro para la zona de esclusa 7 y un volumen de aire puro para la zona de esclusa 11. En este caso, los volúmenes de aire puro para las zonas de esclusas 7, 11, dependiendo del estado operativo deseado, pueden ajustarse iguales o diferentes.

En la instalación de secado y/o endurecimiento 1 del décimo ejemplo de realización representado en la Fig. 14, por lo tanto, puede sustituirse el volumen de aire puro por un volumen de aire de escape incluso sin un mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50, como se representó, por ejemplo, en las Figs. 5, 6 y 7. De esa manera puede reducirse el volumen de aire puro requerido, de lo que resulta un ahorro de energía. En este ejemplo de realización se extrae el aire de escape desde la zona de detención 10. Esto equivale a una situación como la que se describe también, por ejemplo, mediante la Fig. 5. Aunque también son posibles otras conformaciones. Por ejemplo, incluso es posible una conformación como la descrita en la Fig. 6. Aquí, el volumen de aire de escape para la zona de esclusa 7 puede extraerse de la primera zona de calentamiento 8 y el volumen de aire de escape para la zona de esclusa 11 puede extraerse de la zona de detención 10. Por lo demás, es posible concretar de manera correspondiente una variante descrita en la Fig. 2 en el que se mezcla el aire puro y el aire de escape en el conducto 85. El ventilador 86 que se representó en la Fig. 2, en este caso también puede ser ajustado individualmente por un operador o una propulsión auxiliar. Por lo demás, también la válvula mariposa 88 puede ser ajustada por un operador o una propulsión auxiliar. Por lo tanto, también en esta variante sin un mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50 puede producirse un ahorro de energía al adicionar al aire puro un determinado volumen de aire de escape. De ese modo, se reduce la cantidad necesaria de aire puro.

Por lo demás, en las zonas de esclusas 7, 11 pueden concretarse diferentes conceptos de esclusas. Por ejemplo, la esclusa 7 puede haberse conformado de acuerdo con el ejemplo de realización descrito mediante la Fig. 7.

En una conformación de la zona de esclusa 7 representada en la Fig. 14 de acuerdo con el ejemplo de realización representado en la Fig. 7, el área de tobera de aire puro formado por la parte exterior 59' puede encontrarse antes del área de tobera de aire puro formada por la parte interior 59". De esa manera, el aire frío aspirado de la nave de la planta en el extremo exterior 61 de la zona de esclusa 7, primero es llevada a una cierta temperatura mediante la cortina de aire puro, antes de que este tenga contacto con el aire circulante de la esclusa.

La tobera 59 en este caso puede haberse conformado de distintas maneras. Por ejemplo, la tobera 59 puede haberse conformado como tobera ranurada, tobera redonda, tobera de alta presión, como tobera con sección transversal modificable para velocidades variables o similares. También es posible que la tobera 59 esté dividida en varias toberas parciales que están distribuidas en diferentes posiciones a lo largo de toda la sección transversal abierta de la esclusa. Por lo tanto, por medio del aire puro puede contrarrestarse en forma ventajosa una formación de condensación.

De manera apropiada, la parte interior 59" de la tobera 59 que se usa como tobera de aire de escape del secador o tobera de aire circulante del secado, se encuentra a continuación de la parte exterior 59' de la tobera 59 que se usa como tobera de aire puro. Mediante la parte interior 59" de la tobera 59 se genera una cortina de aire que está orientada hacia la parte interior 98 y contrarresta la presión térmica de la atmósfera cálida de la instalación. La parte interior 98 en ese caso representa el interior de la instalación y, por ende, el área útil. La tobera 59 en este caso puede haberse conformado de diferentes maneras. Por ejemplo, como tobera ranurada, tobera redonda, tobera de alta presión, como

tobera con sección transversal modificable para velocidades variables o similares. Por lo demás, pueden usarse diferentes salidas de aire que pueden estar distribuidas en distintas posiciones en toda la sección transversal abierta de la esclusa. Como salidas de aire pueden usarse entre otros filtros o tapas persiana. Por lo tanto, por medio del aire de escape o de aire circulante del secado puede asegurarse la hermeticidad de la zona de esclusa 11 que se usa como esclusa.

Mediante las partes separadas de las toberas para el aire puro y el aire de escape o bien aire circulante del secador, también es posible separar entre sí determinadas funciones de una esclusa, a saber, la hermeticidad y el evitamiento de la condensación. Debido a esa diferenciación de la función, puede reducirse notoriamente el volumen de aire puro respecto de otros conceptos de esclusa que operan solamente con aire puro. El volumen de aire puro en este caso es un parámetro especialmente importante para el consumo de energía de la instalación 1.

En el décimo ejemplo de realización descrito en la Fig. 14, se ajusta el aire puro del lado frío mediante el ventilador 57. Con el ventilador 86' se determina el volumen de la corriente de aire circulante, usándose las válvulas mariposa 104, 105 para la distribución en las zonas de esclusas 7, 11. Un punto de aspiración factible para el aire circulante desde el espacio interior (área útil) 12 de la instalación de secado y/o endurecimiento 1 se encuentra al principio de la zona de detención 10. Esto se ilustra en la Fig. 14 mediante la disposición del lado de succión 83' en la zona de detención 10.

La Fig. 15 muestra una planta de pintura 2 con una instalación de secado y/o endurecimiento 1 en una representación esquemática de acuerdo con un undécimo ejemplo de realización. En este ejemplo de realización, el volumen de aire de escape para la zona de esclusa 7 se extrae de la primera zona de calentamiento 8. El volumen de aire de escape para la zona de esclusa 11 se extrae de la zona de detención 10.

Aquí se previeron conductos de aire de escape 82', 82" para conducir el volumen de aire de escape respectivo a las zonas de esclusas 7, 11.

En este ejemplo de realización, un operador ajusta el ventilador 86 y la válvula mariposa 104 para determinar el volumen de aire de escape para la zona de esclusa 7. Además, el operador regula el ventilador 86' y la válvula mariposa 105 para fijar el volumen de aire de escape para la zona de esclusa 11. El volumen de aire puro respectivo para las zonas de esclusas 7, 11 puede ser ajustado por el operador mediante el ventilador 57, así como las válvulas mariposa 55, 56. Por lo tanto, puede determinarse por una parte el volumen de aire puro para la zona de esclusa 7 y, por la otra, el volumen de aire puro para la zona de esclusa 11. Dado el caso puede prescindirse de un mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape 50, como se usa, por ejemplo, en el ejemplo de realización descrito mediante la Fig. 6. El operador por lo demás puede ser sustituido por una propulsión separada electro-mecánica, neumática o hidráulica con el correspondiente sistema de direccionamiento.

Por lo tanto, el aire puro puede ser complementado por el aire de escape, de modo que se reduce el volumen de aire puro requerido. De esa manera resulta posible un considerable ahorro de energía. Por lo tanto, también puede concretarse un concepto de esclusa ventajoso independientemente de un mando del volumen de aire puro y/o de volumen de aire de escape 50. Esto se describe en particular, por medio de las figuras 14 y 15. Aunque se puede combinar de modo ventajoso un mando o regulación del volumen de aire puro y/o de aire de escape con un tal concepto de esclusa.

En los ejemplos de realización de la planta de pintura 2 con la instalación de secado y/o endurecimiento 1 por lo tanto resultan varias ventajas. Puede lograrse un ahorro de energía mediante volúmenes de aire puro y de aire de escape optimizados según las necesidades. Por lo demás, puede alcanzarse una administración optimizada del aire en lo que respecta a aire de escape, aire puro y aire circulante de las esclusas en vistas a una formación de condensación en las zonas de esclusas 7, 11. Por lo demás, se puede evitar un comportamiento de derivación de la instalación de secado y/o endurecimiento 1, en particular, hacia una temperatura excesiva, durante la operación con aprovechamiento parcial y en los intervalos. Por lo tanto, es posible reaccionarse de manera flexible a diferentes estados operativos, en particular, la cantidad, la magnitud y el material de las piezas de trabajo 4 a secar y usarse de manera óptima la energía calórica aportada por la purificación térmica del aire de escape mediante el quemador a gas. Aquí, puede evitarse el inconveniente que, con una energía calórica ajustada de manera constante, debido a la purificación térmica del aire de escape de la instalación de secado y/o endurecimiento 1 calefaccionada solo con gas, sea posible una derivación en la que la temperatura en el área útil de la instalación 12 aumente por encima de la temperatura nominal. Aquí, por ejemplo, durante los intervalos de operación o con un aprovechamiento parcial puede reducirse la energía suministrada a la instalación de secado y/o endurecimiento 1 y, dado el caso, reducirse la potencia entregada por el quemador a gas 20.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de secado y/o endurecimiento (1), en particular, para secar y/o endurecer piezas de trabajo pintadas y/o pegadas (4), con un espacio interior (12) que presenta una zona (8, 9, 10) para el secado y el endurecimiento de piezas de trabajo desde el cual puede derivarse un volumen de aire de escape, y que tiene una zona de esclusa (7, 11) con una abertura a través de la cual pueden ser desplazadas las piezas de trabajo (4) a lo largo de una dirección de transporte (6) por medio de una corriente de aire (99, 100), lo que produce que el aire caliente desde un espacio interior de la zona de esclusa (7, 11) no ingresa en un área exterior (97) de la zona de esclusa (7, 11), con una tobera (59, 60) dispuesta en un extremo exterior de la zona de esclusa (7, 11) que suministra aire al espacio interior (12) para la generación de la corriente de aire (99, 100), y con un mando del volumen de aire puro y/o de volumen de aire de escape (50) para controlar el volumen de aire puro que puede ingresarse en la zona de esclusa (7, 11) y/o el volumen de aire de escape que puede extraerse de la zona (8, 10) para secar y endurecer piezas de trabajo, donde a través de la tobera (59, 60) puede suministrarse una mezcla gaseosa al espacio interior (12) que es formada por medios que adicionan al volumen de aire puro que puede ingresarse en la zona de esclusa (7, 11) una parte del volumen de aire de escape extraíble, antes de ingresarlo en la zona de esclusa (7, 11)
- 15 **caracterizada por que**
los medios comprenden del lado de succión un conducto de aire de escape (82) conectado con la zona (10) para el secado y endurecimiento que se usa para extraer aire de escape desde la zona (8, 10) y el que para la conformación de la mezcla gaseosa, está unido en un punto de conexión (84) con un conducto de aire puro (51), a los efectos de conducir ulteriormente la mezcla gaseosa en un conducto conjunto (85).
- 20 2. Instalación de secado y/o endurecimiento según la reivindicación 1, **caracterizada por que** en el conducto de aire de escape (82) se ha previsto al menos una unidad de ventiladores (86) con una corriente de volumen de transporte variable y una válvula mariposa (88) dispuesta en la dirección de flujo l aire de escape detrás de la unidad de ventiladores (86) y el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape (50) direcciona la unidad de ventiladores (86) y la válvula mariposa (88), a efectos de controlar el volumen de aire puro que puede ingresarse en la zona de esclusa (7, 11) y/o el volumen de aire de escape que puede extraerse de la zona (8, 10) para el secado y el endurecimiento de piezas de trabajo.
- 25 3. Instalación de secado y/o endurecimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape (50) ajusta el volumen de aire puro y/o de aire de escape de manera tal que el volumen de aire puro y/o de aire de escape es suficiente para evitar una formación de condensación en la zona de esclusa (7, 11).
- 30 4. Instalación de secado y/o endurecimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape (50) ajusta el volumen de aire puro y/o de aire de escape en relación con una cantidad momentánea de piezas de trabajo (4) suministrada.
- 35 5. Instalación de secado y/o endurecimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape (50) ajusta el volumen de aire puro y/o de aire de escape en relación con una humedad momentánea en al menos una zona (7-11), en particular, en una zona conformada como zona de esclusa (7, 11).
- 40 6. Instalación de secado y/o endurecimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape (50) ajusta el volumen de aire puro y/o de aire de escape en relación con un contenido total momentáneo de carbono en al menos una zona (7-11), en particular, en una zona conformada como zona de esclusa (7, 11) o como zona de detención (10), y/o por que el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape (50) ajusta el volumen de aire puro y/o de aire de escape en relación con un consumo de energía de un sistema de calefacción (15 - 19), en particular, un consumo de gas de un quemador a gas (20) del sistema de calefacción (15 - 19), y/o en relación con la posición de una válvula reguladora de gas para el quemador a gas (20) del sistema de calefacción (15-19).
- 45 7. Instalación de secado y/o endurecimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** la tobera (59, 60) está orientada a un espacio interior de la zona de esclusa (7, 11).
- 50 8. Instalación de secado y/o endurecimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** la mezcla gaseosa puede ingresarse en el conducto conjunto (85) en la zona de esclusa (7, 11) y por que el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape (50) controla al menos indirectamente el volumen del volumen de aire de escape que puede ingresarse a la zona de esclusa (7, 11).
9. Instalación de secado y/o endurecimiento según la reivindicación 8, **caracterizada por que** la tobera (59, 60) es una tobera ranurada.
- 55 10. Instalación de secado y/o endurecimiento según la reivindicación 8 o 9, **caracterizada por que** la zona de esclusa (7) es una primera zona de esclusa y se ha prevista otra zona de esclusa (11) más con una abertura, a través de la cual las piezas de trabajo (4) pueden ser desplazadas a lo largo de la dirección de transporte (6) por medio de una

corriente de aire (99, 100), lo que produce que el aire caliente no llega desde un espacio interior de la otra zona de esclusa (11) a un área externa (97) de la otra zona de esclusa (11), con una tobera (60) dispuesta en un extremo exterior de la zona adicional de esclusa (11), que suministra aire para la generación de la corriente de aire (99, 100) en el espacio interior (12), donde puede ingresarse la mezcla gaseosa existente en el conducto conjunto (85) a la zona adicional de esclusa (11) y donde el mando del volumen de aire puro y/o de aire de escape (50) controla al menos indirectamente la parte del volumen de aire de escape que puede ingresarse en la zona adicional de esclusa (11).

11. Instalación de secado y/o endurecimiento según la reivindicación 10, **caracterizada por que** la tobera (60) dispuesta en el extremo exterior de la segunda zona de esclusa (11), es una tobera ranurada.

12. Planta de pintura (2) que presenta una instalación de secado y/o endurecimiento (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11.

13. Uso de una instalación de secado y/o endurecimiento conformada según una de las reivindicaciones 1 a 11 para el secado de carrocerías pintadas para un vehículo automotor o aéreo.

Fig. 1

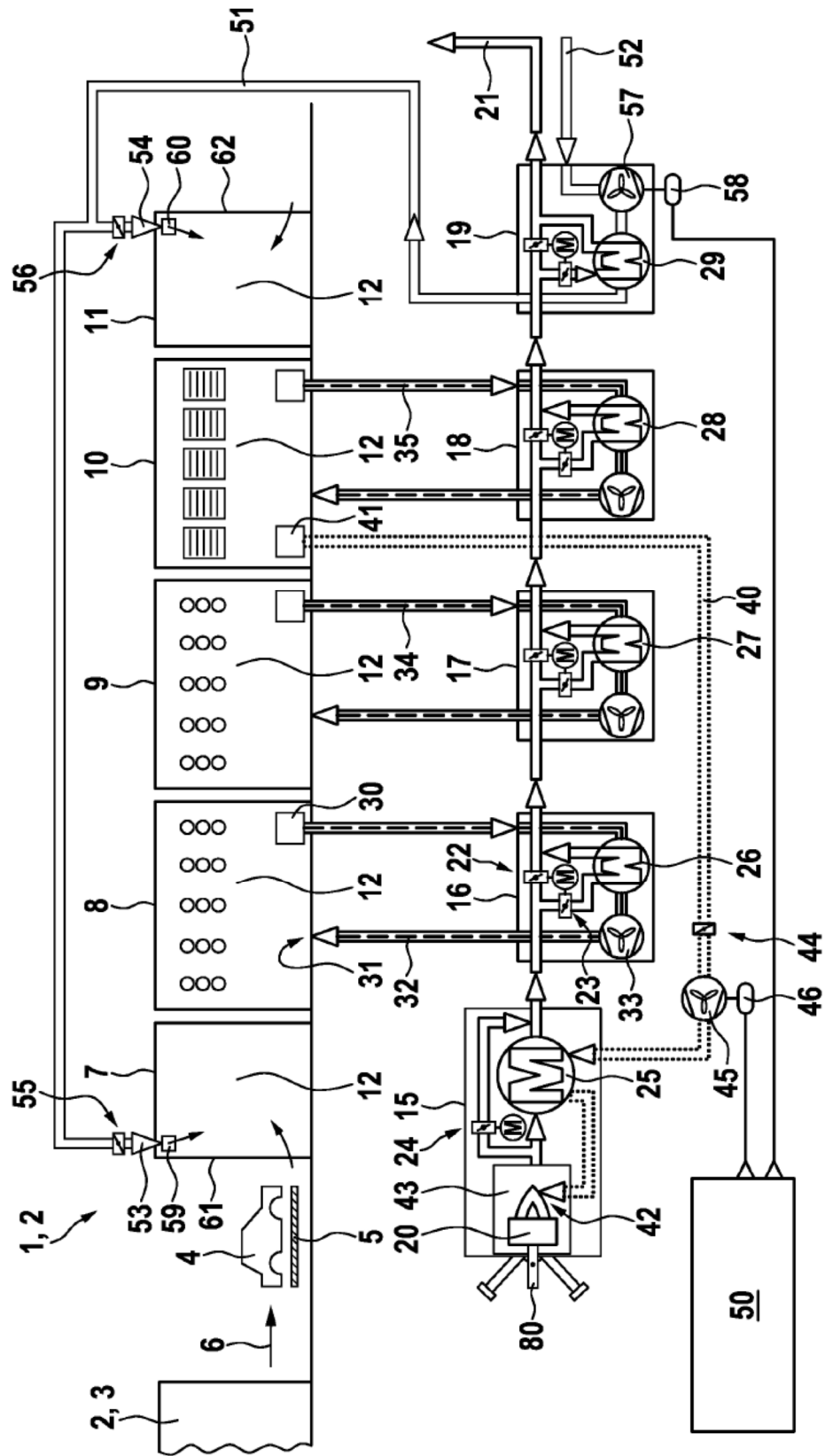


Fig. 2

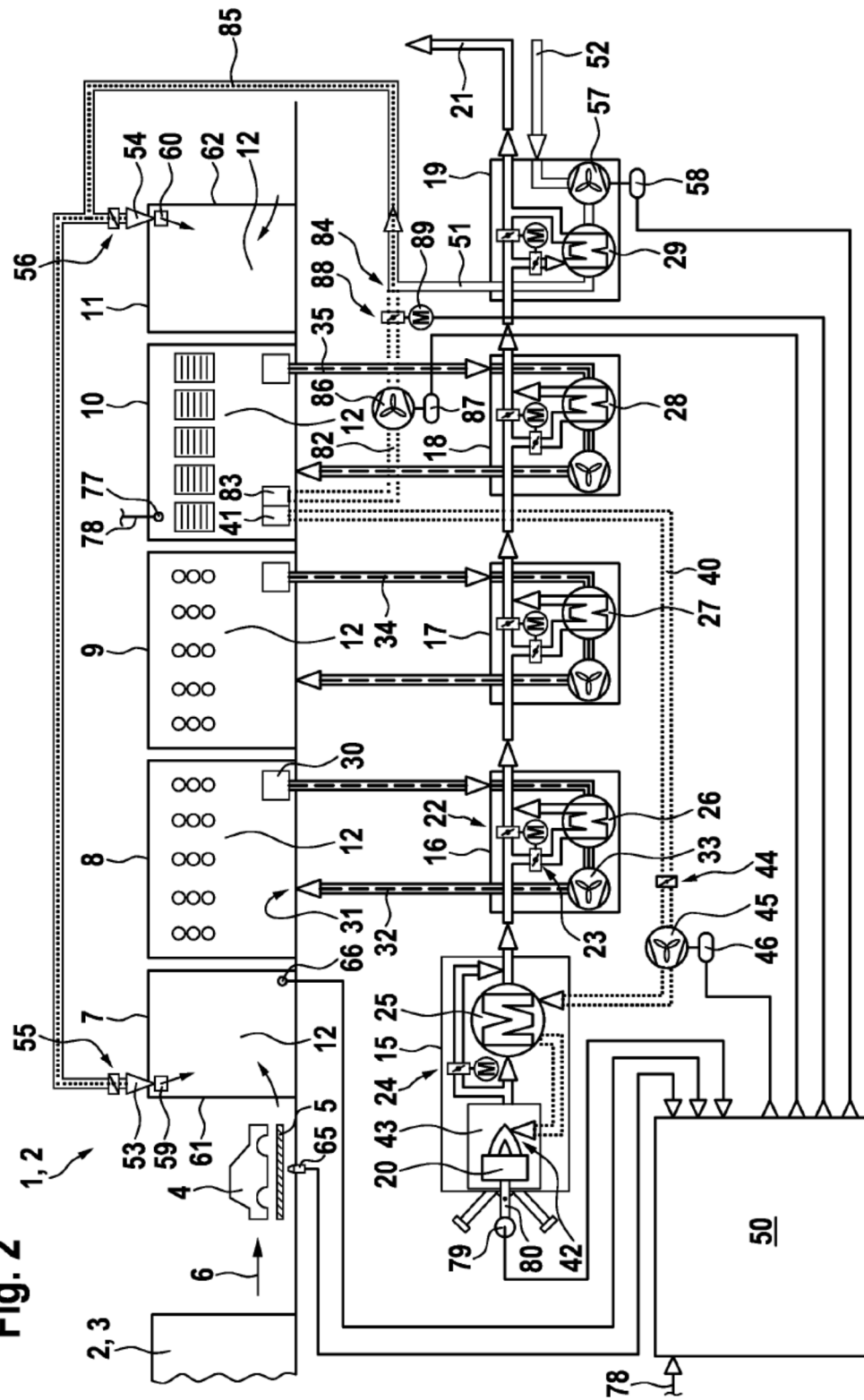


Fig. 3

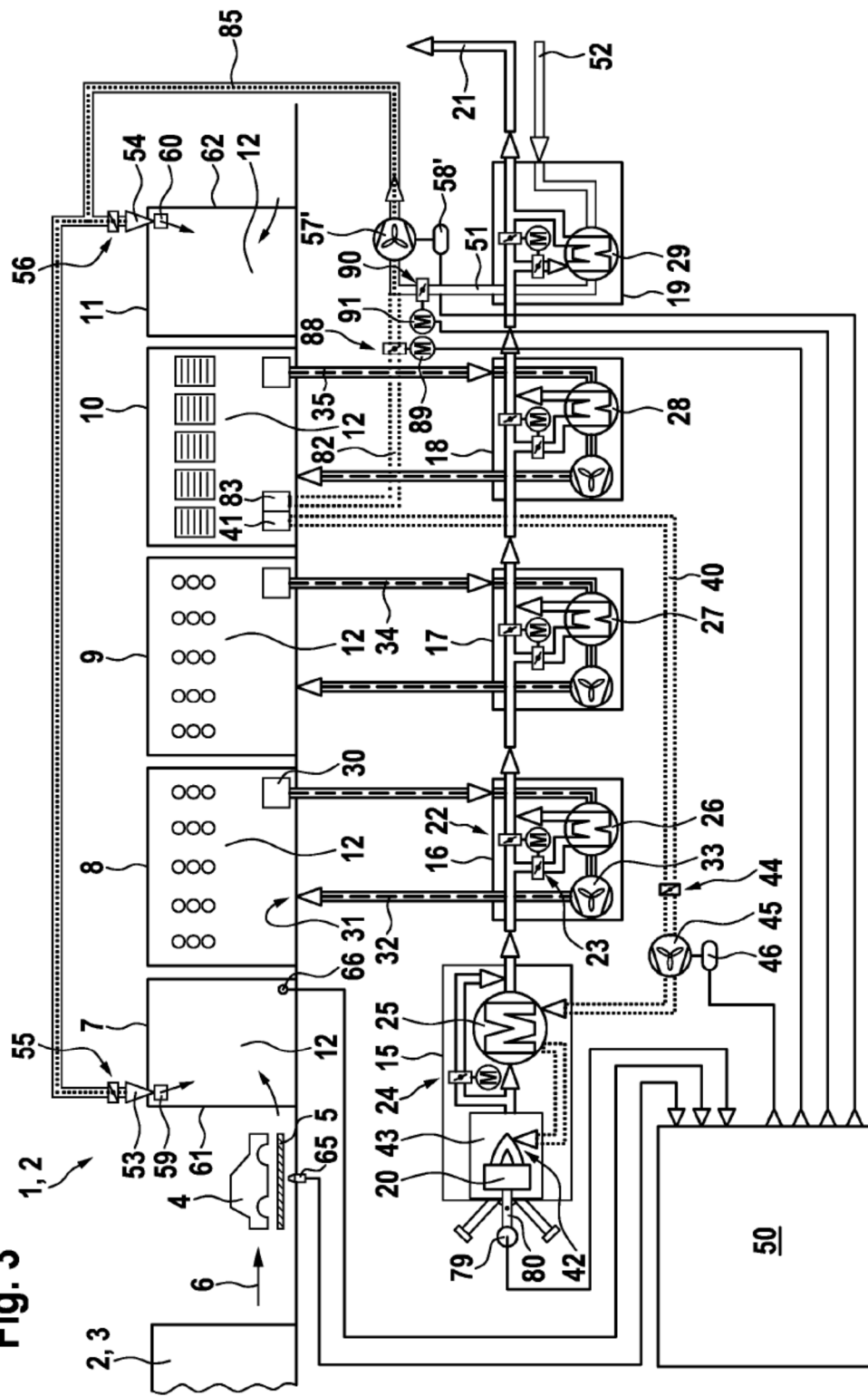
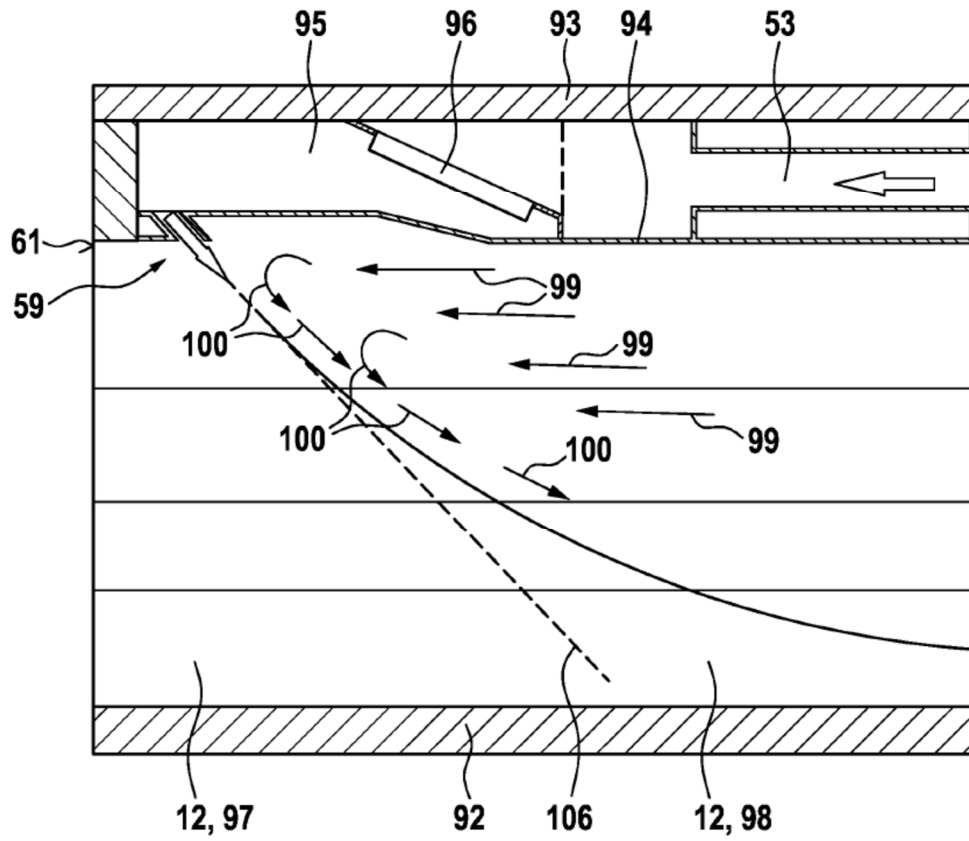
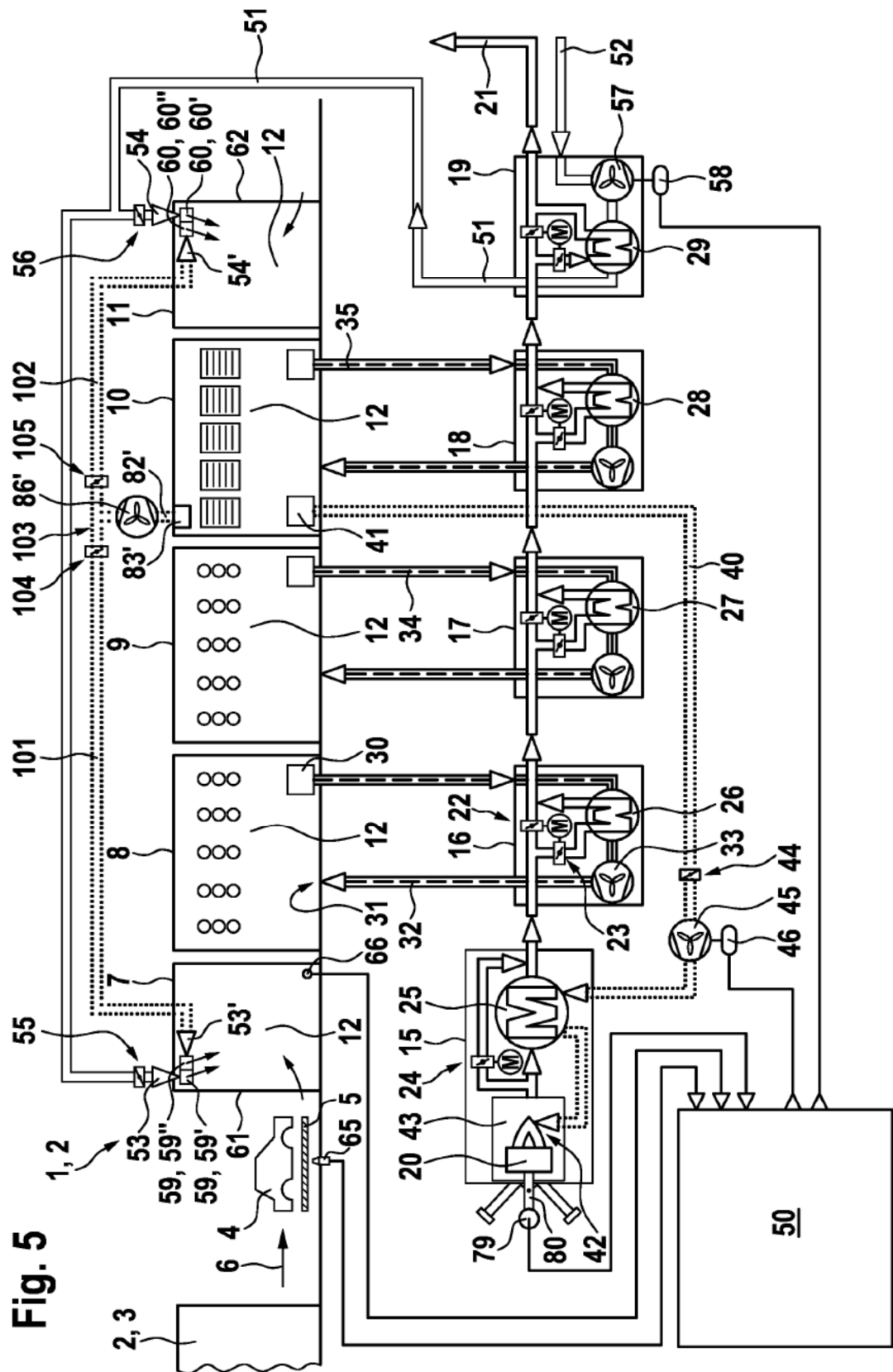


Fig. 4

7





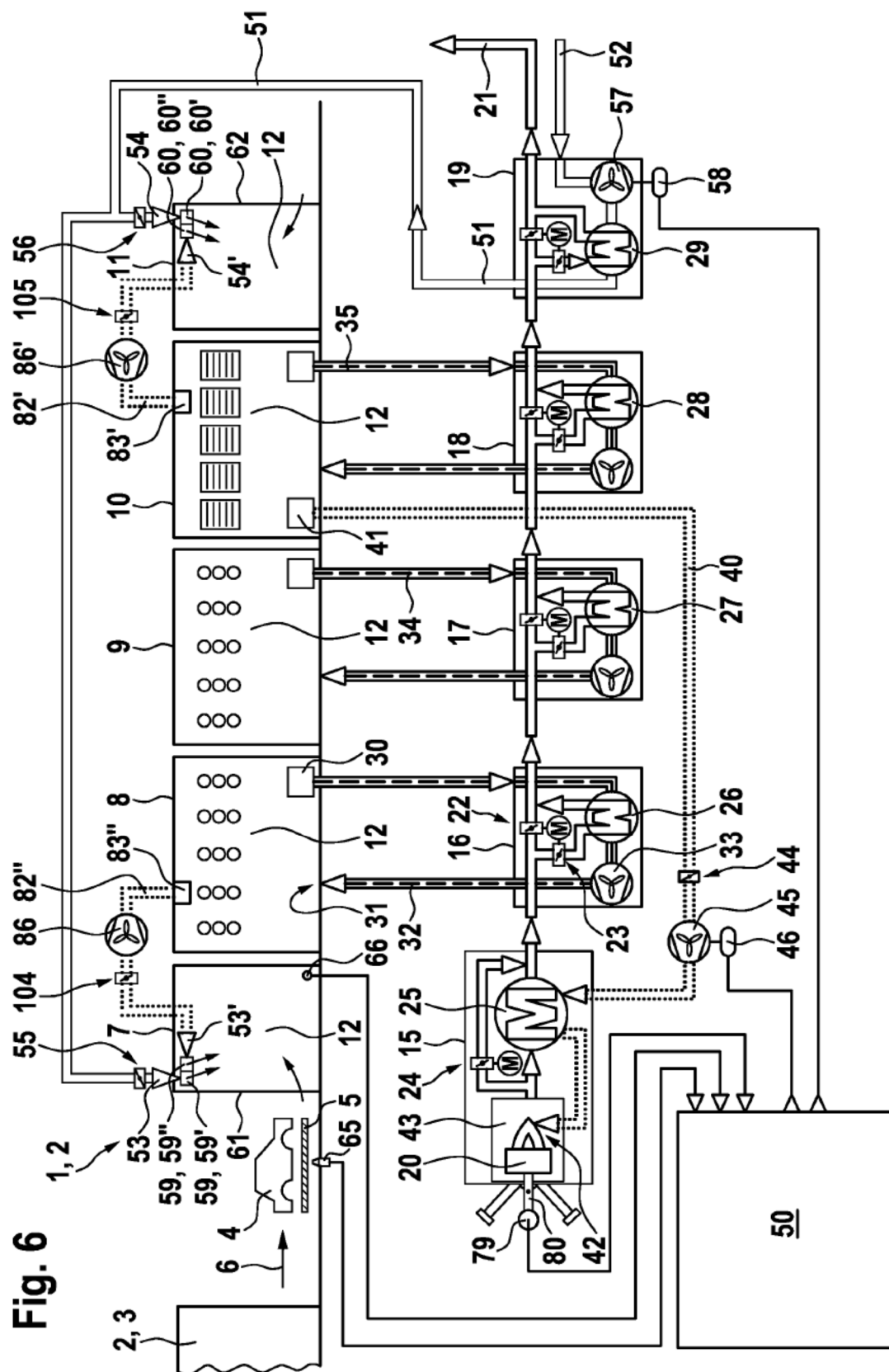
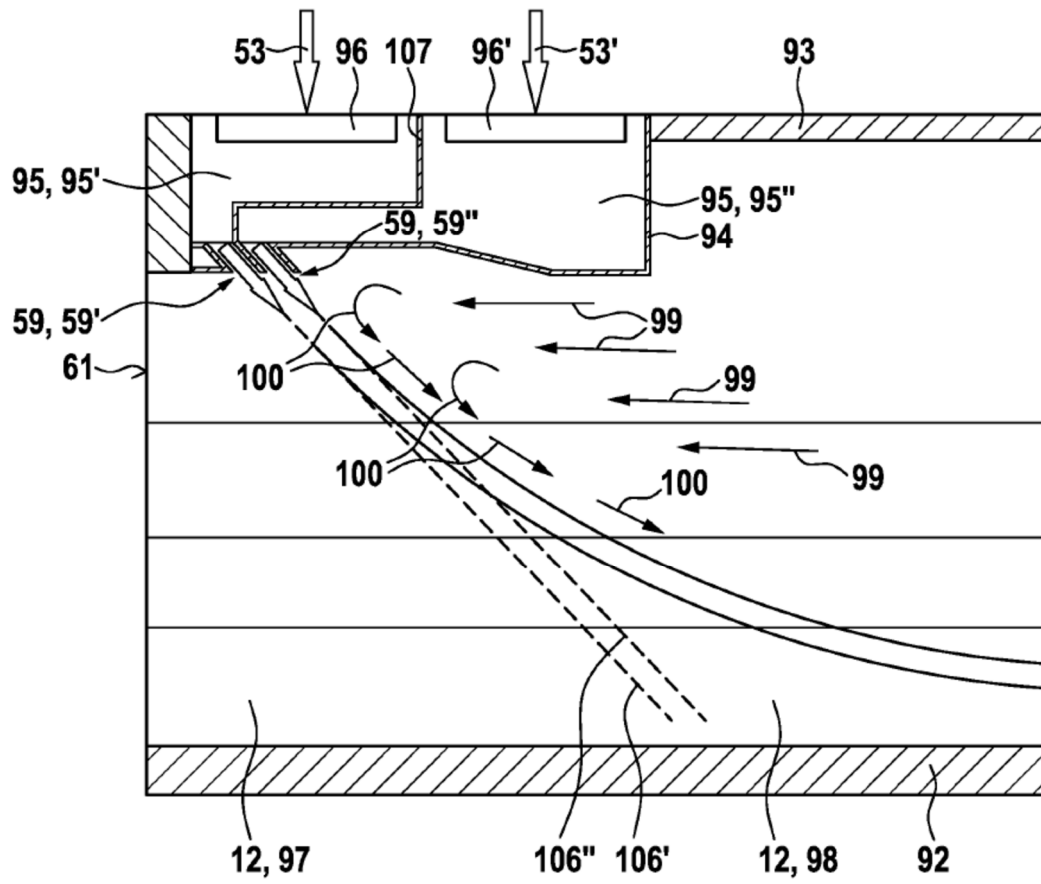
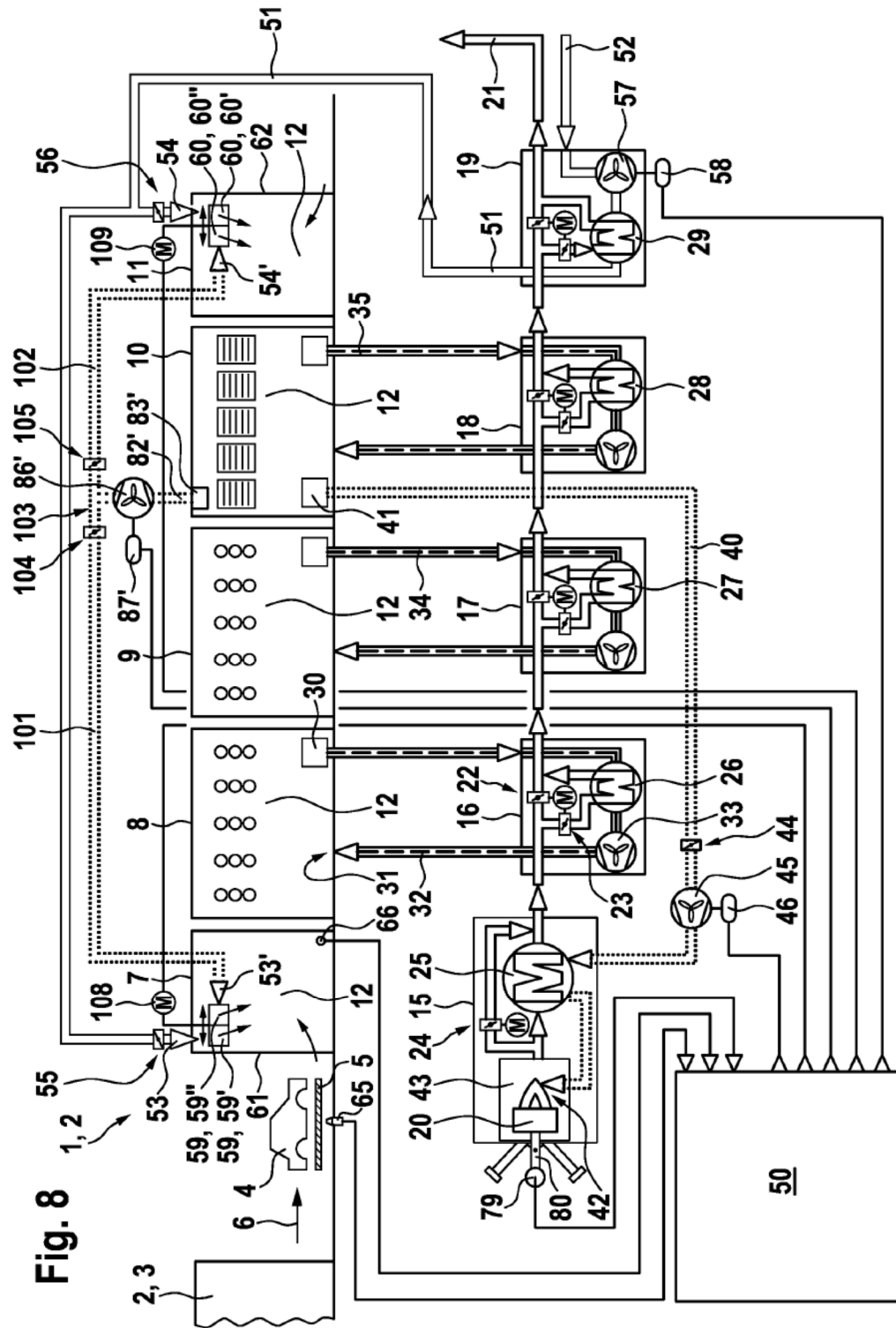


Fig. 7

7





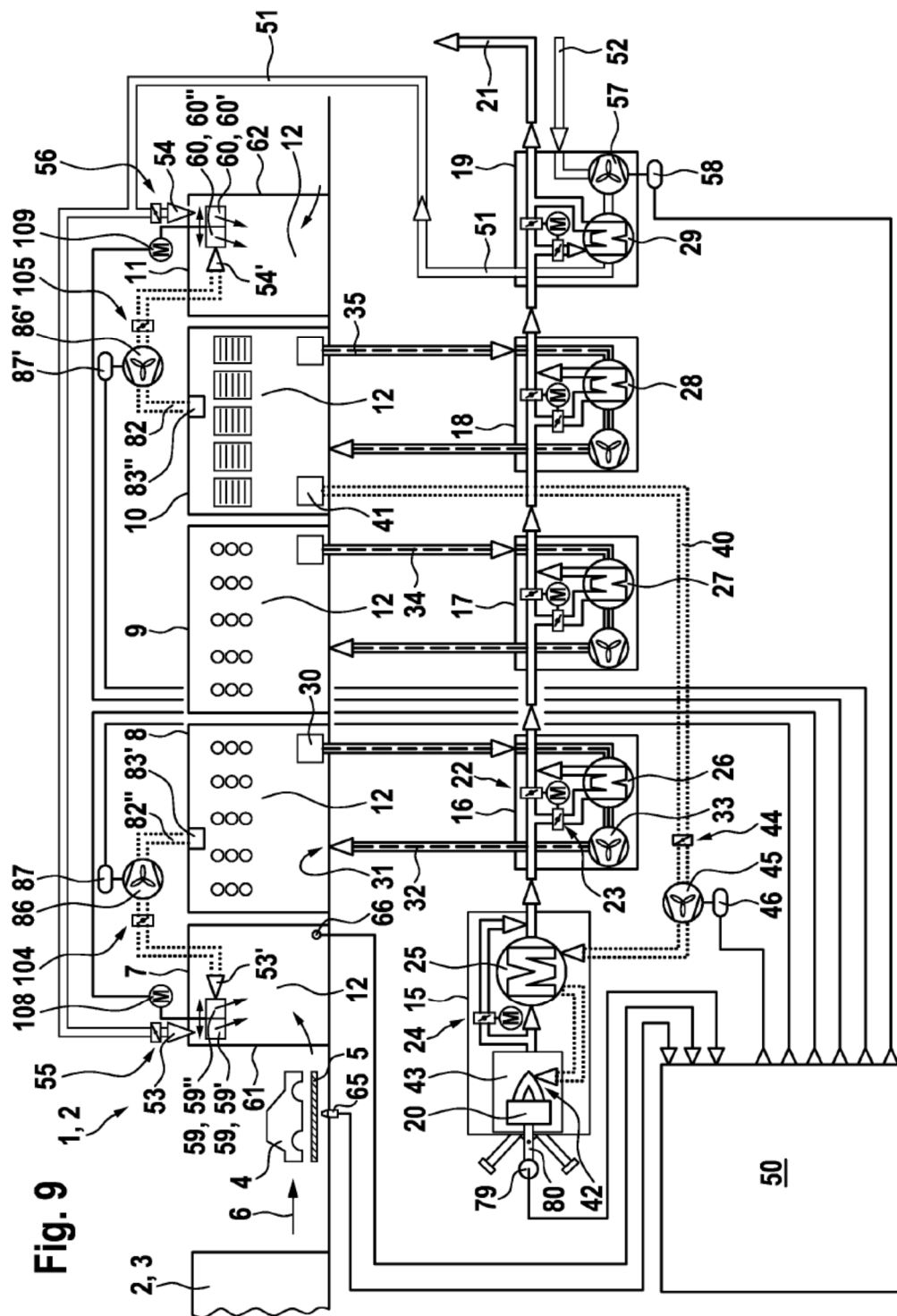
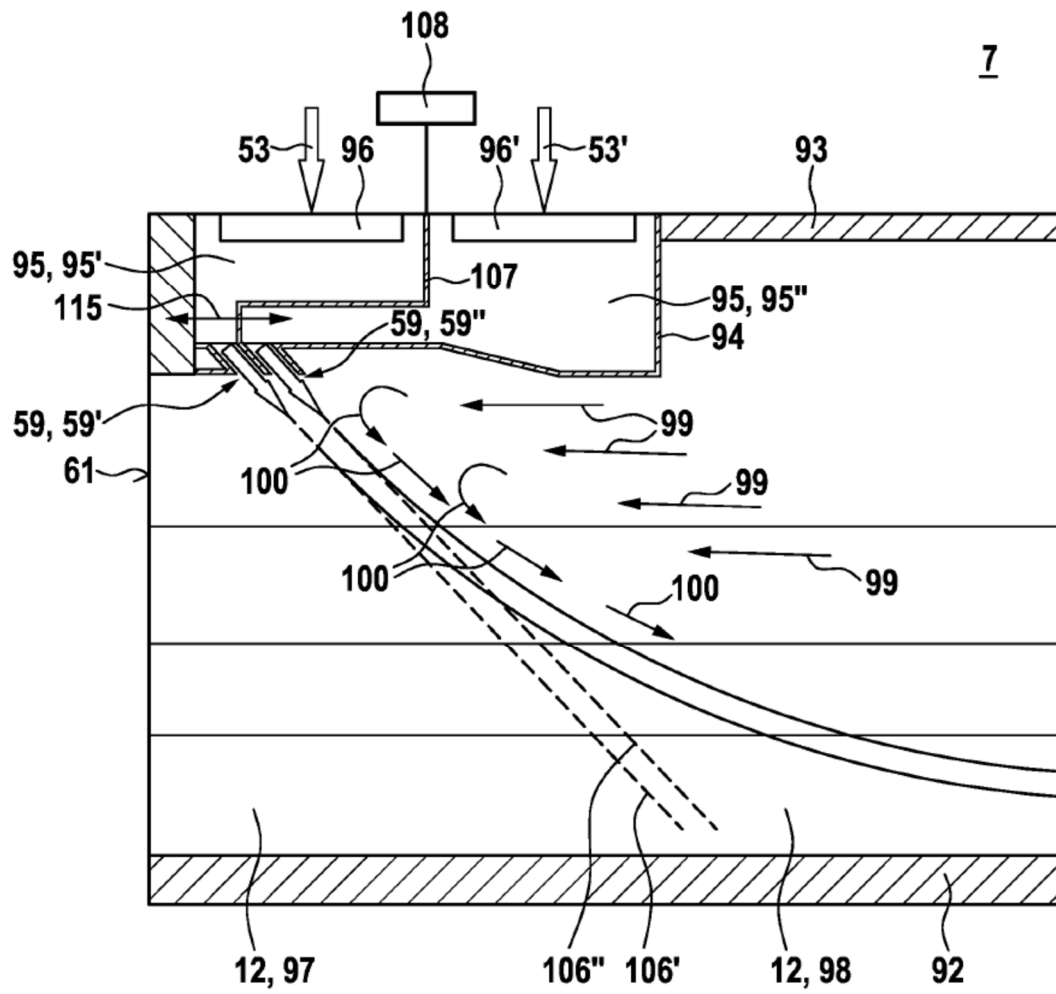
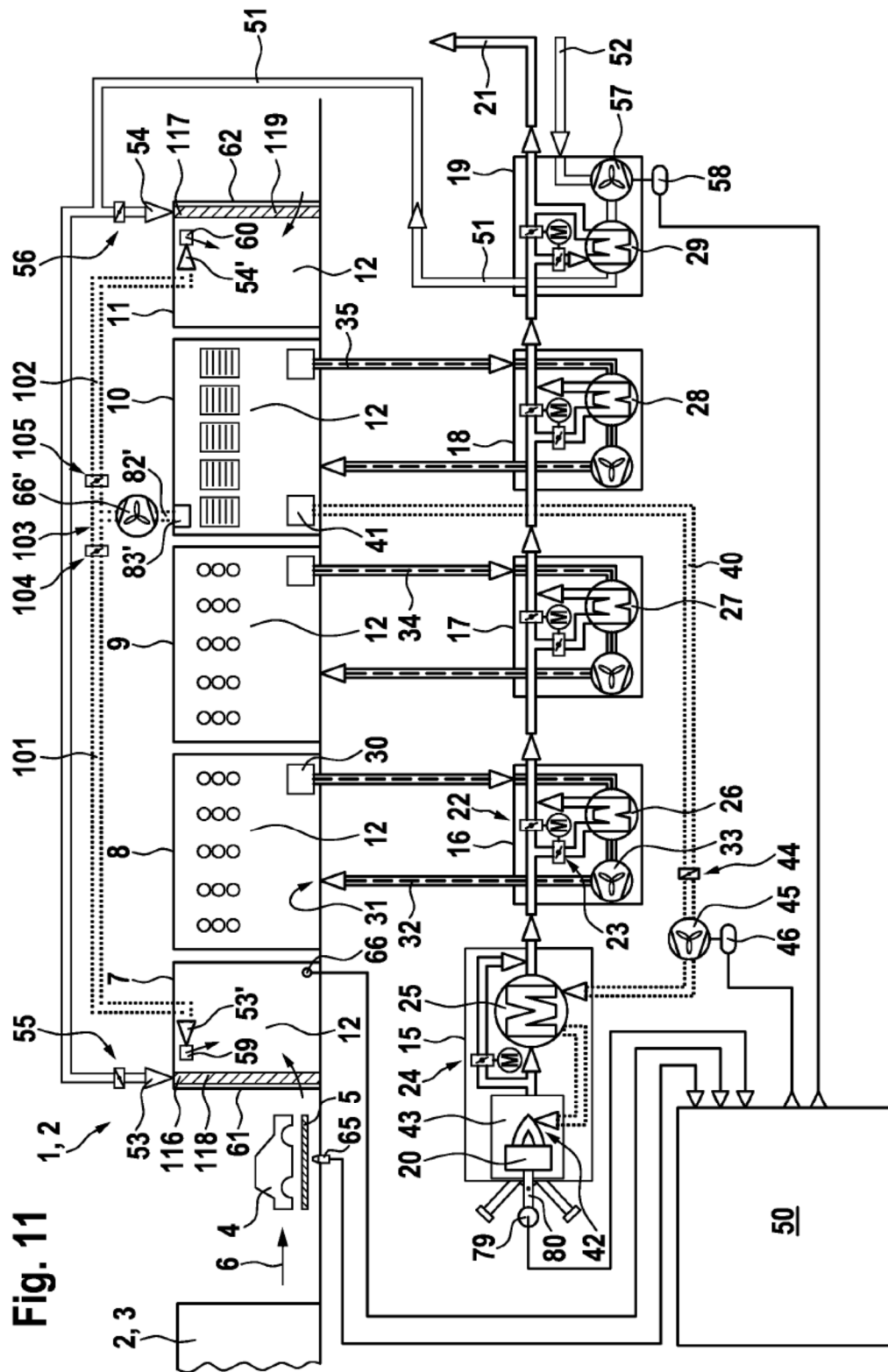


Fig. 10





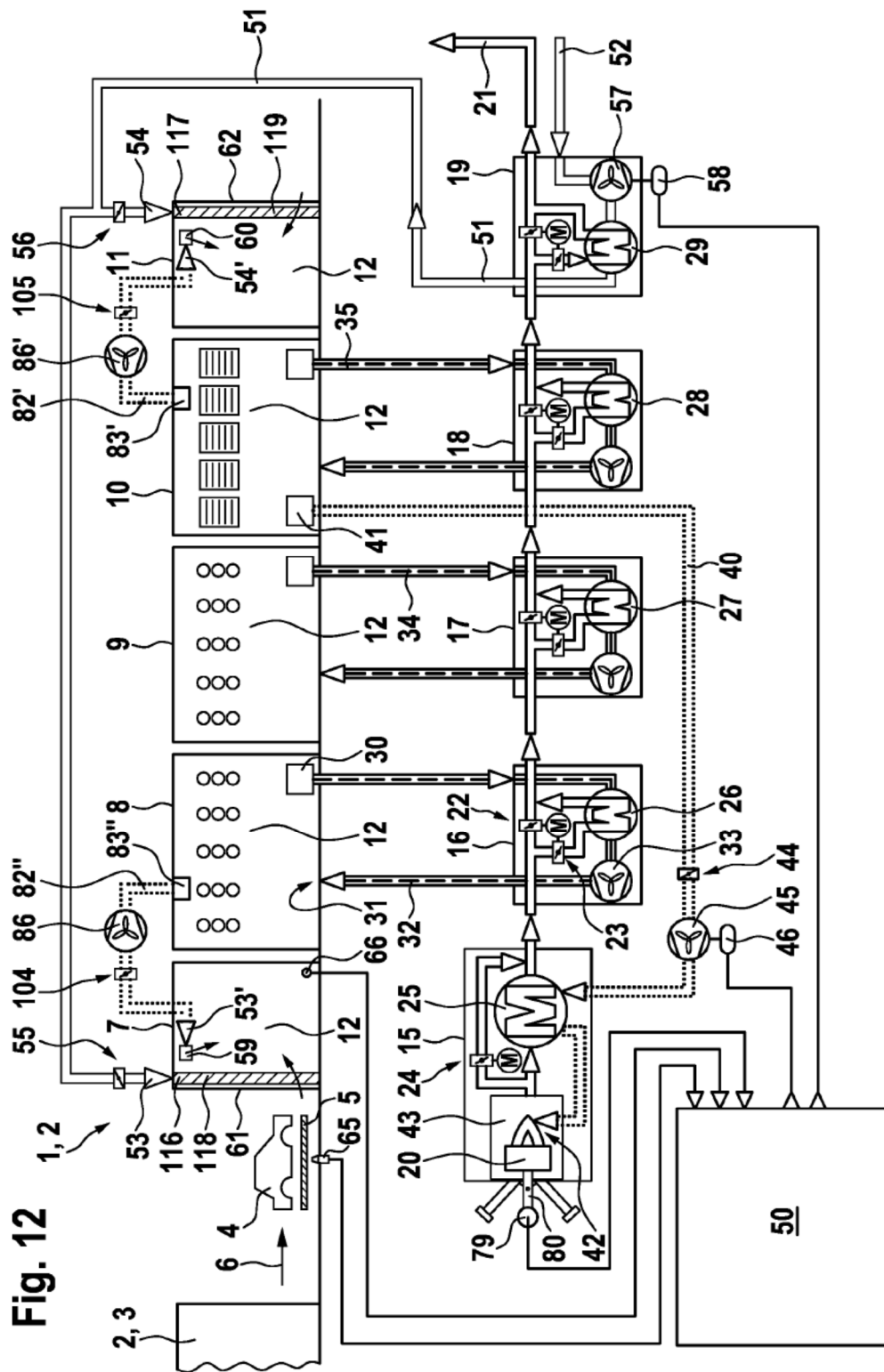


Fig. 13

7

